



**NUOVA COSTRUZIONE IN ADIACENZA ALLA SEDE DELL'I.T.G.C.  
"G. COMPAGNONI" E DELL'I.T.I.S. "G. MARCONI" DI LUGO – VIA LUMAGNI  
24/26 FINALIZZATA ALLA DISMISSIONE DELLA SEDE DEL'I.P.S.I.A.  
"E. MANFREDI" DI LUGO – VIA TELLARINI 34/36  
via Lumagni, 24/26 – LUGO (RA)**

**PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO**

Presidente: Michele de Pascale	Consigliere delegato Pubblica Istruzione – Edilizia Scolastica – Patrimonio: Maria Luisa Martinez
Dirigente Responsabile del Settore: Ing. Paolo Nobile	Responsabile del Servizio: Arch. Giovanna Garzanti

		Firme:
RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO	Ing. Paolo Nobile	.....
PROGETTISTA COORDINATORE:	Arch. Giovanna Garzanti	.....
COORDINATORE	Ing. Paolo Nobile	.....
PROGETTISTA OPERE ARCHITETTONICHE:	Arch. Giovanni Plazzi	.....
COLLABORATORI:	Ing. Giulia Angeli	.....
PROGETTISTA ANTINCENDIO:	Ing. Junior Annalisa Bollettino	.....
ELABORAZIONE GRAFICA:	Ing. Giulia Angeli	.....
	Arch. Giovanni Plazzi	.....

Rev.	Descrizione	Redatto:	Controllato:	Approvato:	Data:
0	EMISSIONE	M.Rosetti			04/12/2019
1					
2					
3					

PROGETTISTA OPERE STRUTTURALI Ing. Massimo Rosetti	PROGETTISTA ACUSTICO Ing. Letizia Pretolani	PROGETTISTA IMPIANTI ELETTRICI E IMPIANTI MECCANICI Ing. Patrizio Berretti
COLLABORATORI Ing. Andrea Polani		

TITOLO ELABORATO:

**Relazione di calcolo – US1 – Fabbricato principale**

Elaborato: <b>STR/01</b>	Revisione: 0	Data: 04/12/2019	Scala:	Nome file: STR-01_Rel.c.r00.pdf
-----------------------------	-----------------	---------------------	--------	------------------------------------

## SOMMARIO

-	1	
<b>1.</b>	<b>DESCRIZIONE DEL CONTESTO EDILIZIO</b>	<b>4</b>
1.1	Descrizione dell'intervento	4
1.2	Localizzazione geografica	4
1.3	Figure coinvolte a vario titolo	5
1.4	Caratteristiche geologiche	5
<b>2.</b>	<b>DESCRIZIONE GENERALE DELLA STRUTTURA</b>	<b>6</b>
<b>3.</b>	<b>QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO</b>	<b>7</b>
3.1	Norme di riferimento cogenti	7
3.2	Altre norme e documenti tecnici integrativi	7
<b>4.</b>	<b>PARAMETRI PER LA DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA</b>	<b>9</b>
4.1	Spettro in accordo con TU 2018	9
4.2	Fattori di partecipazione per il calcolo delle masse	14
4.3	Angoli d'ingresso del Sisma	14
4.4	AZIONI SULLE COSTRUZIONI	14
4.5	CARICHI PERMANENTI	15
4.6	CARICHI ACCIDENTALI	15
4.7	Il calcolo della neve è stato valutato secondo quanto previsto dal D.M. 17/01/2018	16
4.8	Grafica carichi G1	19
4.9	Analisi carichi G2	19
4.10	Analisi carichi G3	19
4.11	Analisi carichi G4	20
<b>5.</b>	<b>DESCRIZIONE DEI MATERIALI E DEI PRODOTTI</b>	<b>21</b>
5.1	GENERALITA'	21
5.2	CEMENTI	21
5.3	ACCIAIO	21
<b>6.</b>	<b>ILLUSTRAZIONE DEI CRITERI DI PROGETTAZIONE E DI MODELLAZIONE</b>	<b>22</b>
6.1	RISULTATI DELL'ANALISI DINAMICA	22
6.2	Modalità di valutazione della risposta modale	22
6.3	Masse, Coordinate baricentriche, Eccentricità	23
6.4	Sub-Matrici di rigidezza 3x3	23
6.1	Verifica risposta strutturale sismica	23
6.2	Valutazione fattore di struttura	24
6.3	Calcolo fattore di comportamento	24
6.4	Massimi spostamenti differenziali orizzontali	25
6.5	Schema nodi struttura	27
<b>7.</b>	<b>COMBINAZIONI DI CARICO</b>	<b>28</b>
7.1	Condizioni e combinazioni di carico	28
7.2	Convenzioni adottate	28
7.3	Condizioni di carico definite	28
<b>8.</b>	<b>METODO DI ANALISI UTILIZZATO</b>	<b>31</b>
<b>9.</b>	<b>CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE E CONFIGURAZIONI DEFORMATE</b>	<b>32</b>
9.1	Spostamenti interpiano massimi	32
9.2	Modi di vibrare	32
9.3	Grafica momenti	33
<b>10.</b>	<b>CARATTERISTICHE E AFFIDABILITÀ DEL PROGRAMMA DI CALCOLO</b>	<b>37</b>
10.1	-ELEMENTI FINITI IMPLEMENTATI	37
10.2	- SCHEMI DI CARICO	37
10.3	- TIPO DI RISOLUZIONE	37
<b>11.</b>	<b>GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI</b>	<b>39</b>
<b>12.</b>	<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<b>40</b>
12.1	Verifiche pilastri	40
12.2	Verifiche travi	94
12.3	Verifica nodi	115

12.4	Calcolo giunto sismico.....	119
12.5	Verifica solaio.....	122
<b>13.</b>	<b>RELAZIONE SUI MATERIALI.....</b>	<b>126</b>
13.1	Calcestruzzo.....	126
13.2	Acciaio in barre per c.a.....	135
13.3	CONTROLLI.....	136
<b>14.</b>	<b>RELAZIONE SULLE FONDAZIONI E RELAZIONE GEOTECNICA.....</b>	<b>139</b>
<b>15.</b>	<b>PIANO DI MANUTENZIONE DELLA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA.....</b>	<b>157</b>
15.1	PREMESSA.....	157
15.2	PIANO DI MANUTENZIONE DELLE STRUTTURE (art. 10.1 DM 14/01/2008).....	158
15.3	MANUALE D'USO.....	159
15.4	MANUALE DI MANUTENZIONE.....	160
15.5	PROGRAMMA DI MANUTENZIONE.....	162

# 1. DESCRIZIONE DEL CONTESTO EDILIZIO.

## 1.1 Descrizione dell'intervento.

Il progetto prevede la realizzazione di un ampliamento delle sede dell'I.T.G.C. "G. Compagnoni" e dell'I.T.I.S. "G. Marconi" di Lugo siti in via Lumagni 24/26.

L'ampliamento [denominato US1]verrà realizzato in adiacenza ad un fabbricato esistente e a questo sarà connesso dal punto di vista della fruibilità, mentre dal punto di vista strutturale sarà da questo separato da un giunto. Il nuovo fabbricato avrà 3 piani fuori terra e copertura piana. Contestualmente verrà realizzata anche una scala di emergenza in acciaio [denominata US2] (oggetto di altra relazione), ma anche questa sarà strutturalmente indipendente mediante la realizzazione di un giunto di separazione.

## 1.2 Localizzazione geografica.

Il complesso scolastico a sede in via Lumagni a Lugo e l'ampliamento verrà costruito all'interno dell'area del complesso.



**Immagine satellitare.**

Dalle analisi delle tavole di PRG e delle normative e regolamenti vigenti, si evince che l'opera di progetto è pienamente compatibile con la zonizzazione urbanistica e con le prescrizioni ed i vincoli presenti nell'area.

### 1.3 *Figure coinvolte a vario titolo:*

#### **RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:**

ING. PAOLO NOBILE

#### **PROGETTISTA COORDINATORE:**

ARCH. GIOVANNA GARZANTI

#### **PROGETTISTA OPERE ARCHITETTONICHE:**

ARCH. GIOVANNI PLAZZI

#### **PROGETTISTA STRUTTURALE:**

ING. MASSIMO ROSETTI

### 1.4 *Caratteristiche geologiche.*

Le caratteristiche geologiche del sito sono state ricavate dalla relazione redatta dal Dott. Geol. Oberdan Drapelli nel ottobre del 2019.

La falda freatica e' presente nell'area alla profondità di circa -2.00 m dal piano di esecuzione delle prove e non interferirà con le fondazioni che saranno di tipo superficiale a platea.

Per quanto riguarda la categoria del suolo di fondazione, secondo la nuova normativa di legge, si inserisce tale suolo nella **categoria "C"**.

Di seguito si riporta uno stralcio della relazione geologica con indicata la stratigrafia:

#### 5. STRATIGRAFIA DEL SOTTOSUOLO

In questo studio si sono svolti approfondimenti in merito alla stratigrafia locale utilizzando le recenti prove penetrometriche S\_CPTU/CPTU, eseguite al piano di campagna attuale e così schematizzate:

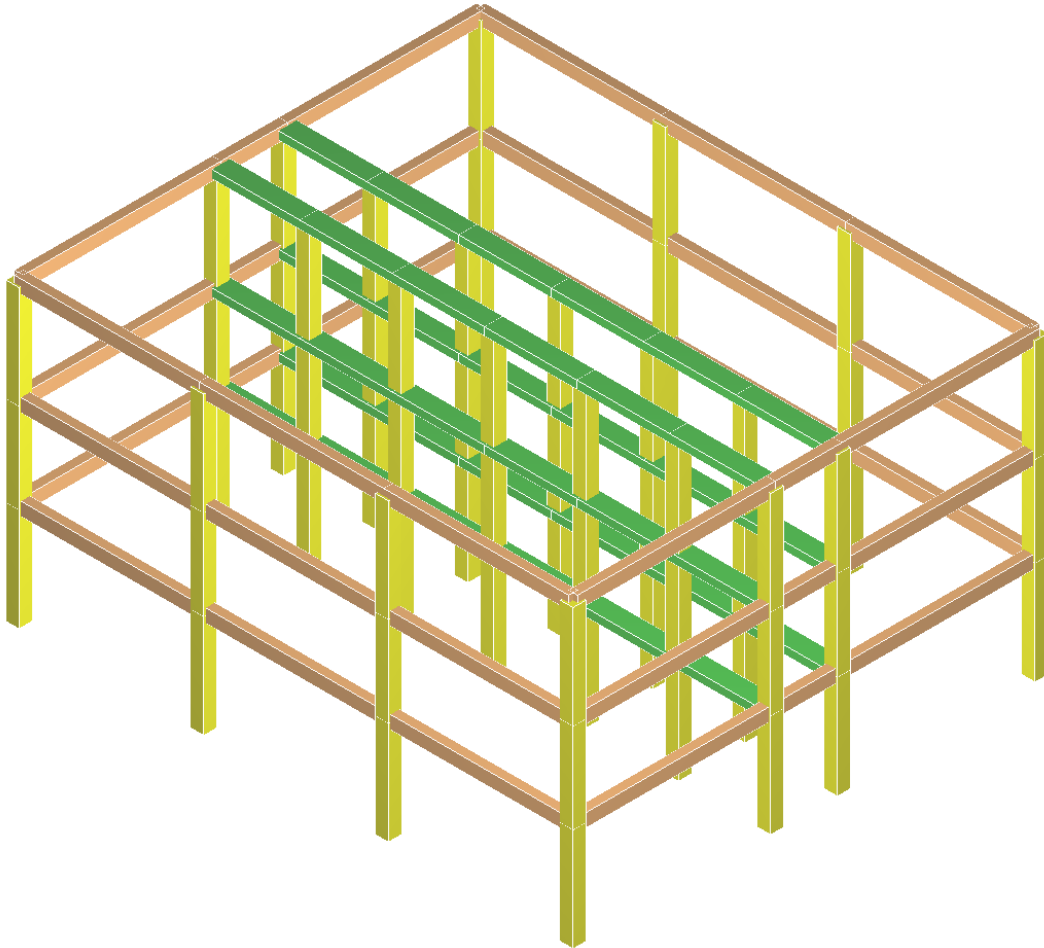
- Da piano di esecuzione delle prove fino alla profondità di circa 1.60 metri: ARGILLA LIMOSA SOVRACONSOLIDATA PER ESSICCAMENTO.
- Da 1.60 m circa fino alla profondità di 3.70 m circa: ARGILLA LIMOSA.
- Da circa metri 3.70 fino alla profondità di circa 4.20 metri; SABBIA LIMOSA MEDIAMENTE ADDENSATA (POSSIBILE LIVELLO ANTROPICO).
- Da circa metri 4.20 fino alla profondità di circa 9.00 metri; ARGILLA LIMOSA LIMO ARGILLOSO.
- Da circa metri 9.00 fino alla profondità di circa 9.75 metri; SABBIA LIMOSA.
- Da circa metri 9.75 fino alla profondità di circa 11.40 metri; LIMO ARGILLOSO/ARGILLA LIMOSA.
- Da circa metri 11.40 fino alla profondità di circa 20.20 metri; ARGILLA COMPATTA.
- Da circa metri 20.20 fino alla profondità di circa 23.50 metri; SABBIA ADDENSATA.
- Da circa metri 23.50 fino alla profondità di circa 24.50 metri; ARGILLA LIMOSA.
- Da circa metri 24.50 fino alla profondità di circa 27.50 metri; ARGILLA COMPATTA.
- Da circa metri 27.50 fino alla profondità di circa 29.00 metri; ARGILLA LIOSA.
- Da circa metri 29.00 fino alla profondità di circa 30.00 metri; ARGILLA COMPATTA.

## 2. DESCRIZIONE GENERALE DELLA STRUTTURA.

La struttura sarà di tipo intelaiato a 3 piani e con fondazioni superficiali a platea realizzate a quota -0.80 dal piano di campagna.

I solai saranno realizzati in latero cemento (lastre tipo predalles) con spessore 30 cm (4+20+6).

La struttura è composta da 4 telai principali collegati da travi di bordo in altezza e dal solaio.



Vista assonometrica d'insieme.

### 3. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO.

#### 3.1 *Norme di riferimento cogenti.*

Sono state rispettate, ove occorre, le seguenti disposizioni:

**Legge n. 1086 del 5 Novembre 1971.** "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica".

**Legge n. 64 del 2 Febbraio 1974.** "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".

**D.M. del 3 Marzo 1975.** "Approvazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".

**D.M. del 3 Marzo 1975.** "Disposizioni concernenti l'applicazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".

**D.M. del 3 Ottobre 1978.** "Criteri generali per la verifica della sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".

**D.M. del 14 Febbraio 1992.** "Norme Tecniche per l'esecuzione delle opere in C.A. normale e precompresso e per le strutture metalliche".

Istruzioni per la valutazione delle: Azioni sulle Costruzioni. (C.N.R. 10012/85)

**D.M. del 9 Gennaio 1996.** "Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche".

**D.M. del 16 Gennaio 1996.** "Norme tecniche relative ai «Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi»".

**D.M. del 16 Gennaio 1996.** "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche"

**Ordinanza n. 3274 del 20 Marzo 2003.** "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica"

**Ordinanza n. 3316.** "Modifiche ed integrazioni all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 Marzo 2003"

**DM 14 gennaio 2008 Norme tecniche per le costruzioni**

**Circolare Ministeriale n. 617 del 2 febbraio 2009**

**DM 17 gennaio 2018 Norme tecniche per le costruzioni**

#### 3.2 *Altre norme e documenti tecnici integrativi.*

- UNI EN 1991-1-1:2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-1: Azioni in generale - Pesì per unità di volume, pesì propri e sovraccarichi per gli edifici.

- UNI EN 1991-1-3:2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-3: Azioni in generale - Carichi da neve.

- UNI EN 1991-1-4:2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento.

- UNI EN 1991-1-5:2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-5: Azioni in generale - Azioni termiche.

- UNI ENV 1991-4:1997 Eurocodice 1 - Basi di calcolo ed azioni sulle strutture. Parte 4: Azioni su silos e serbatoi.
- UNI EN 1992-1-1:2005 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI ENV 1992-4:2001 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 4: Strutture di contenimento liquidi.
- UNI EN 1993-1-1:2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI EN 1993-1-8:2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti.
- UNI EN 1998-1:2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici.
- UNI EN 1998-5:2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.
- UNI ENV 1998-4:2000 Eurocodice 8 - Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture - Parte 4: Silos, serbatoi e tubazioni.



## 4. PARAMETRI PER LA DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA.

### 4.1 Spettro in accordo con TU 2018

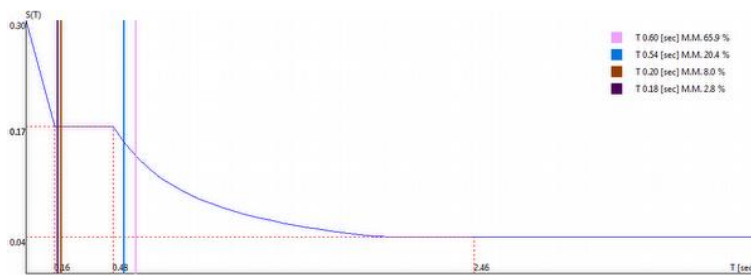
- Scuola Compagnoni - LUGO - RA Longitudine 11.9093 Latitudine 44.4162
- Tipo di Terreno C
- Coefficiente di amplificazione topografica ( $S_T$ ) 1.0000
- Vita nominale della costruzione ( $V_N$ ) 50.0 anni
- Classe d'uso III coefficiente  $C_U$  1.5
- Classe di duttilità impostata Alta
- Fattore di duttilità  $\alpha_u/\alpha_1$  per sisma orizzontale 1.15
- Fattore riduttivo regolarità in altezza  $K_R$  0.80
- Fattore riduttivo per la presenza di setti  $K_W$  1.00

Stato Limite	C $q_0 = C \alpha_u/\alpha_1$	$q_H$	$q_V$
SLV	4.50	4.14	1.50
SLD	1.63	1.50	1.50

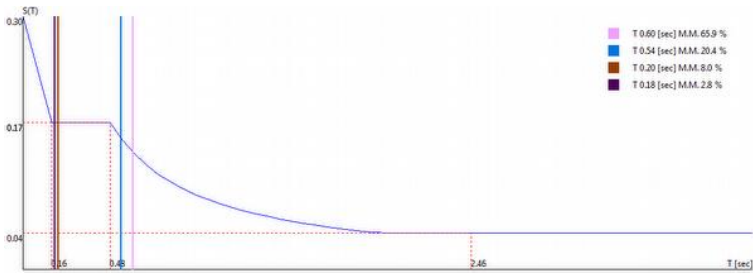
- Smorzamento Viscoso ( 0.05 = 5% ) 0.05

### TU 2018 SLV H

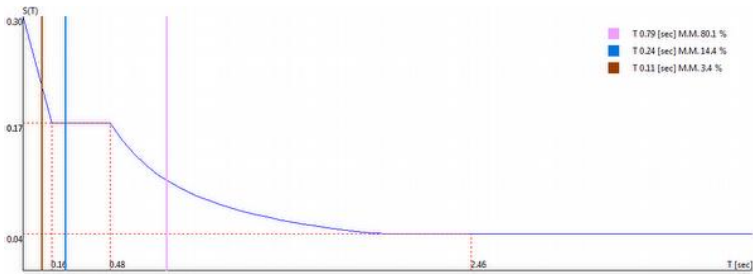
- Probabilità di superamento ( $P_{VR}$ ) 10.0 e periodo di ritorno ( $T_R$ ) 712 (anni)
- $S_s$  1.390
- $T_B$  0.16 [sec]
- $T_C$  0.48 [sec]
- $T_D$  2.46 [sec]
- $a_g/g$  0.2144
- $F_0$  2.4088
- $T_C^*$  0.3111



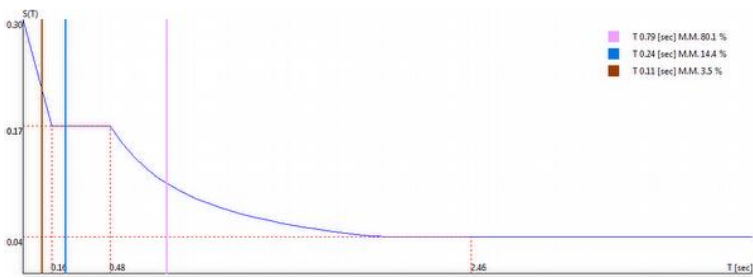
0.00 [°] + SLV



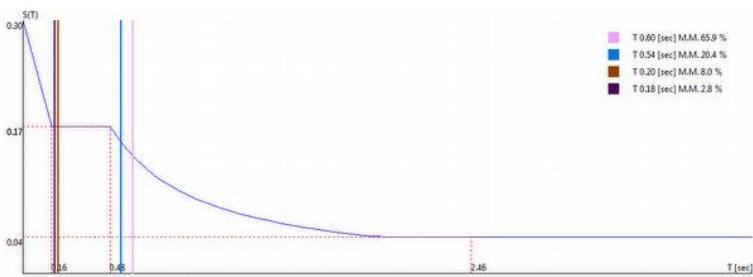
0.00 [°] - SLV



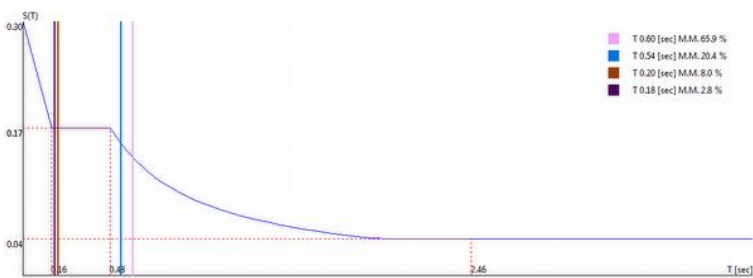
90.00 [°] + SLV



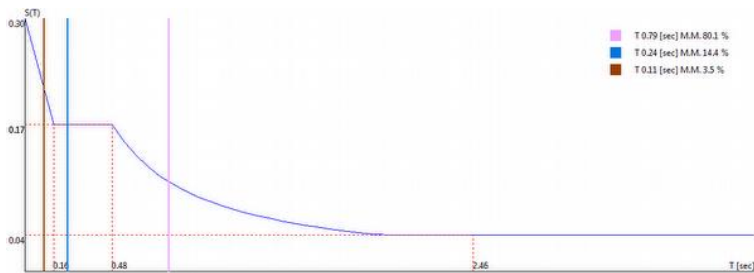
90.00 [°] - SLV



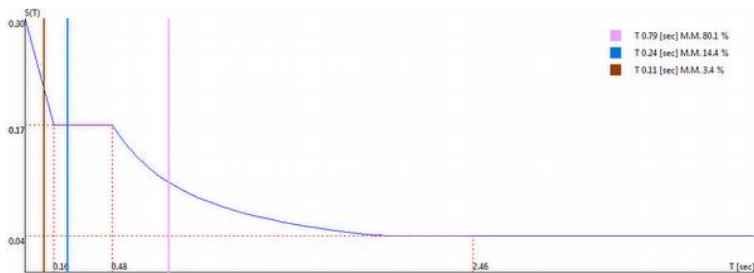
180.00 [°] + SLV



180.00 [°] - SLV



270.00 [°] + SLV



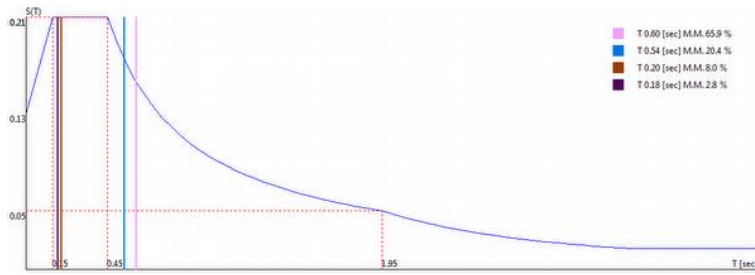
270.00 [°] - SLV

**Sintesi dei risultati SLV per direzione d'ingresso del sisma.**

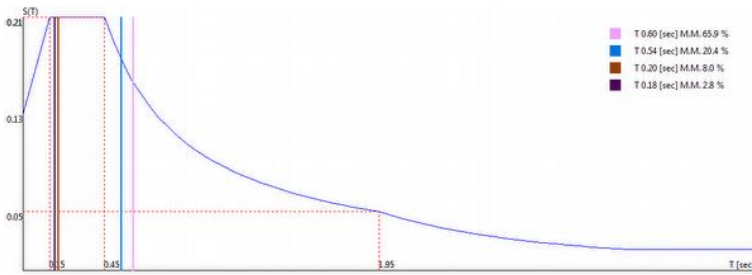
Direzione d'ingresso	Modo Principale	Periodo [sec]	% Massa Modale Modo Principale	% Massa Modale Totale
0.00 [°] + SLV	1	0.60	65.9	97.1
0.00 [°] - SLV	5	0.60	65.9	97.1
90.00 [°] + SLV	9	0.79	80.1	98.9
90.00 [°] - SLV	13	0.79	80.1	99.0
180.00 [°] + SLV	17	0.60	65.9	97.1
180.00 [°] - SLV	21	0.60	65.9	97.1
270.00 [°] + SLV	25	0.79	80.1	99.0
270.00 [°] - SLV	29	0.79	80.1	98.9

**TU 2018 SLD H**

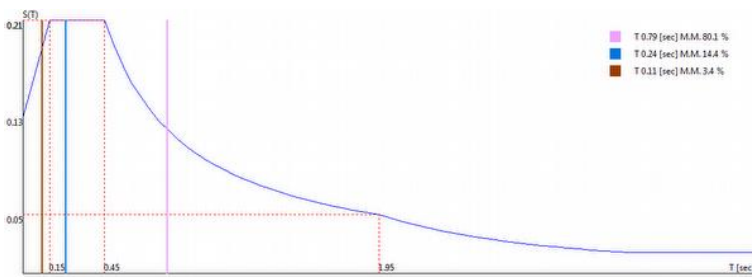
- Probabilità di superamento ( $P_{VR}$ ) 63.0 e periodo di ritorno ( $T_R$ ) 75 (anni)
- $S_s$  1.500
- $T_B$  0.15 [sec]
- $T_C$  0.45 [sec]
- $T_D$  1.95 [sec]
- $a_g/g$  0.0864
- $F_0$  2.4348
- $T_C^*$  0.2811



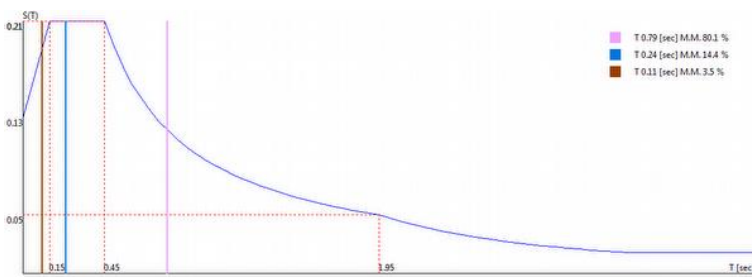
0.00 [°] + SLD



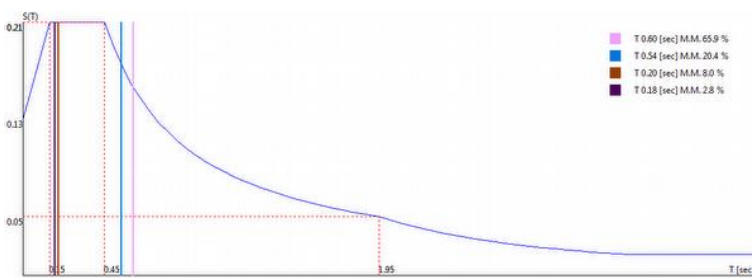
0.00 [°] - SLD



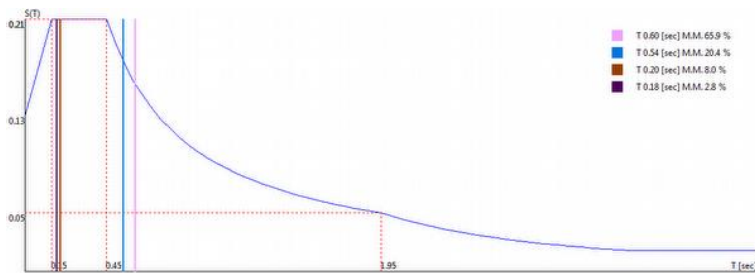
90.00 [°] + SLD



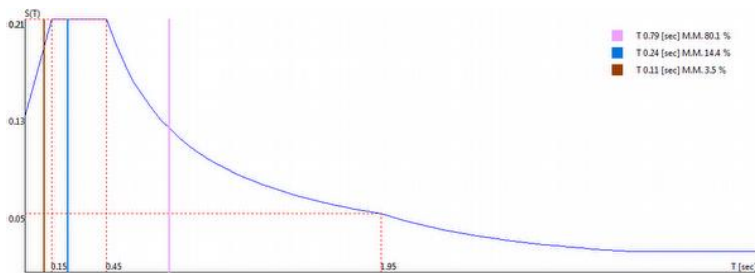
90.00 [°] - SLD



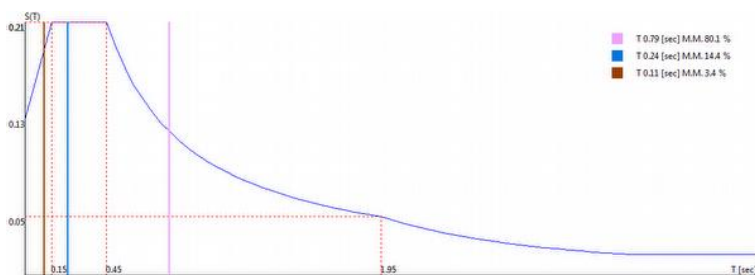
180.00 [°] + SLD



180.00 [°] - SLD



270.00 [°] + SLD



270.00 [°] - SLD

Sintesi dei risultati SLD per direzione d'ingresso del sisma.

Direzione d'ingresso	Modo Principale	Periodo [sec]	% Massa Modale Modo Principale	% Massa Modale Totale
0.00 [°] + SLD	33	0.60	65.9	97.1
0.00 [°] - SLD	37	0.60	65.9	97.1
90.00 [°] + SLD	41	0.79	80.1	98.9
90.00 [°] - SLD	45	0.79	80.1	99.0
180.00 [°] + SLD	49	0.60	65.9	97.1
180.00 [°] - SLD	53	0.60	65.9	97.1
270.00 [°] + SLD	57	0.79	80.1	99.0
270.00 [°] - SLD	61	0.79	80.1	98.9

#### 4.2 **Fattori di partecipazione per il calcolo delle masse**

Cond. Carico 1 G1 1.0000	Peso proprio elementi in c.a.
Cond. Carico 2 G2 1.0000	Peso proprio solai
Cond. Carico 3 G3 1.0000	Carichi permanenti
Cond. Carico 4 Q1 0.6000	Carichi accidentali di piano
Cond. Carico 5 G4 1.0000	Tamponamenti
Cond. Carico 6 Q2 0.0000	Neve

#### 4.3 **Angoli d'ingresso del Sisma**

- SLV Direzione 1 Angolo in pianta 0.00 [°]
- SLV Direzione 2 Angolo in pianta 0.00 [°]
- SLV Direzione 3 Angolo in pianta 90.00 [°]
- SLV Direzione 4 Angolo in pianta 90.00 [°]
- SLV Direzione 5 Angolo in pianta 180.00 [°]
- SLV Direzione 6 Angolo in pianta 180.00 [°]
- SLV Direzione 7 Angolo in pianta 270.00 [°]
- SLV Direzione 8 Angolo in pianta 270.00 [°]
- SLD Direzione 9 Angolo in pianta 0.00 [°]
- SLD Direzione 10 Angolo in pianta 0.00 [°]
- SLD Direzione 11 Angolo in pianta 90.00 [°]
- SLD Direzione 12 Angolo in pianta 90.00 [°]
- SLD Direzione 13 Angolo in pianta 180.00 [°]
- SLD Direzione 14 Angolo in pianta 180.00 [°]
- SLD Direzione 15 Angolo in pianta 270.00 [°]
- SLD Direzione 16 Angolo in pianta 270.00 [°]
- SLO Direzione 17 Angolo in pianta 0.00 [°]
- SLO Direzione 18 Angolo in pianta 0.00 [°]
- SLO Direzione 19 Angolo in pianta 90.00 [°]
- SLO Direzione 20 Angolo in pianta 90.00 [°]
- SLO Direzione 21 Angolo in pianta 180.00 [°]
- SLO Direzione 22 Angolo in pianta 180.00 [°]
- SLO Direzione 23 Angolo in pianta 270.00 [°]
- SLO Direzione 24 Angolo in pianta 270.00 [°]

#### 4.4 **AZIONI SULLE COSTRUZIONI.**

Sono di seguito elencati i carichi, applicati alla struttura e utilizzati per l'introduzione dei dati nel modello di calcolo.

#### 4.5 CARICHI PERMANENTI.

I carichi permanenti considerati sono i seguenti:

- peso proprio degli elementi strutturali [G1];
- peso proprio solai [G2];
- permanenti portati [G3];
- tamponamenti [G4]

#### 4.6 CARICHI ACCIDENTALI.

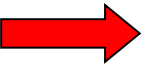
I carichi accidentali considerati sono:

- azioni di piano (sui solai) [Q1];
- neve [Q2]

I carichi agenti sui solai e sulla fondazione sono quelli previsti da D.M. 17/01/2018

Tab. 3.1.II - Valori dei sovraccarichi per le diverse categorie d'uso delle costruzioni

Cat.	Ambienti	$q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$Q_k$ [kN]	$H_k$ [kN/m]
A	Ambienti ad uso residenziale			
	Aree per attività domestiche e residenziali; sono compresi in questa categoria i locali di abitazione e relativi servizi, gli alberghi (ad esclusione delle aree soggette ad affollamento), camere di degenza di ospedali	2,00	2,00	1,00
	Scale comuni, balconi, ballatoi	4,00	4,00	2,00
B	Uffici			
	Cat. B1 Uffici non aperti al pubblico	2,00	2,00	1,00
	Cat. B2 Uffici aperti al pubblico	3,00	2,00	1,00
	Scale comuni, balconi e ballatoi	4,00	4,00	2,00
C	Ambienti suscettibili di affollamento			
	Cat. C1 Aree con tavoli, quali scuole, caffè, ristoranti, sale per banchetti, lettura e ricevimento	3,00	3,00	1,00
	Cat. C2 Aree con posti a sedere fissi, quali chiese, teatri, cinema, sale per conferenze e attesa, aule universitarie e aule magne	4,00	4,00	2,00
	Cat. C3 Ambienti privi di ostacoli al movimento delle persone, quali musei, sale per esposizioni, aree d'accesso a uffici, ad alberghi e ospedali, ad atrii di stazioni ferroviarie	5,00	5,00	3,00
	Cat. C4. Aree con possibile svolgimento di attività fisiche, quali sale da ballo, palestre, palcoscenici.	5,00	5,00	3,00
	Cat. C5. Aree suscettibili di grandi affollamenti, quali edifici per eventi pubblici, sale da concerto, palazzetti per lo sport e relative tribune, gradinate e piattaforme ferroviarie.	5,00	5,00	3,00
	Scale comuni, balconi e ballatoi	Secondo categoria d'uso servita, con le seguenti limitazioni		
	≥ 4,00	≥ 4,00	≥ 2,00	



4.7 Il calcolo della neve è stato valutato secondo quanto previsto dal D.M. 17/01/2018

**AZIONE DELLA NEVE PAR. 3.4 NTC18**

**1.DEFINIZIONE DEI DATI**

Il carico di riferimento neve al suolo, per località poste a quota  $a_s \leq 1500$  m s.l.m., non dovrà essere assunto minore di quello indicato in tabella, cui corrispondono valori associati ad un periodo di ritorno pari a 50 anni. Per altitudini  $a_s \geq 1500$  m s.l.m. si dovrà fare riferimento a valori statistici locali utilizzando comunque valori non inferiori a quelli previsti per 1500m

1.1  $a_s$  (altitudine sul livello del mare):  [m]

1.2 zona:

<p><b>Zona I - Alpina</b> Aosta, Belluno, Bergamo, Biella, Bolzano, Brescia, Como, Cuneo, Lecco, Pordenone, Sondrio, Torino, Trento, Udine, Verbano-Cusio-Ossola, Vercelli, Vicenza</p>	<p><math>q_{sk} = 1,50 \text{ kN/m}^2</math>                      <math>a_s \leq 200 \text{ m}</math>  <math>q_{sk} = 1,39 [1+(a_s/728)^2] \text{ kN/m}^2</math>      <math>a_s &gt; 200 \text{ m}</math></p>
<p><b>Zona I - Mediterranea</b> Alessandria, Ancona, Asti, Bologna, Cremona, Forlì-Cesena, Lodi, Milano, Modena, Monza Brianza, Novara, Parma, Pavia, Pesaro e Urbino, Piacenza, Ravenna, Reggio Emilia, Rimini, Treviso, Varese</p>	<p><math>q_{sk} = 1,50 \text{ kN/m}^2</math>                      <math>a_s \leq 200 \text{ m}</math>  <math>q_{sk} = 1,35 [1+(a_s/602)^2] \text{ kN/m}^2</math>      <math>a_s &gt; 200 \text{ m}</math></p>
<p><b>Zona II</b> Arezzo, Ascoli Piceno, Avellino, Bari, Barletta-Andria-Trani, Benevento, Campobasso, Chieti, Fermo, Ferrara, Firenze, Foggia, Frosinone, Genova, Gorizia, Imperia, Isernia, L'Aquila, La Spezia, Lucca, Macerata, Mantova, Massa Carrara, Padova, Perugia, Pescara, Pistoia, Prato, Rieti, Rovigo, Savona, Teramo, Trieste, Venezia, Verona</p>	<p><math>q_{sk} = 1,00 \text{ kN/m}^2</math>                      <math>a_s \leq 200 \text{ m}</math>  <math>q_{sk} = 0,85 [1+(a_s/481)^2] \text{ kN/m}^2</math>      <math>a_s &gt; 200 \text{ m}</math></p>
<p><b>Zona III</b> Agrigento, Brindisi, Cagliari, Caltanissetta, Carbonia-Iglesias, Caserta, Catania, Catanzaro, Cosenza, Crotone, Enna, Grosseto, Latina, Lecce, Livorno, Matera, Medio Campidano, Messina, Napoli, Nuoro, Ogliastra, Olbia-Tempio, Oristano, Palermo, Pisa, Potenza, Ragusa, Reggio Calabria, Roma, Salerno, Sassari, Siena, Siracusa, Taranto, Terni, Trapani, Vibo Valentia, Viterbo</p>	<p><math>q_{sk} = 0,60 \text{ kN/m}^2</math>                      <math>a_s \leq 200 \text{ m}</math>  <math>q_{sk} = 0,51 [1+(a_s/481)^2] \text{ kN/m}^2</math>      <math>a_s &gt; 200 \text{ m}</math></p>

**2 CALCOLO DEL CARICO NEVE AL SUOLO**

$q_{sk}$  valore caratteristico della neve al suolo                      1,50                      [kN/m<sup>2</sup>]



### 3 CALCOLO DEI COEFFICIENTI

#### 3.1 Coefficiente di esposizione

Il coefficiente di esposizione deve essere utilizzato per modificare il valore del carico della neve in copertura in funzione delle caratteristiche specifiche dell'area in cui sorge l'opera. Normalmente si adotta  $C_e=1$ . Si riportano in tabella i coefficienti consigliati per le diverse classi di topografia.

Battuta dai venti	Aree pianeggianti non ostruite esposte su tutti i lati, senza costruzioni o alberi più alti.	0,9
Normale	Aree in cui non è presente una significativa rimozione di neve sulla costruzione prodotta dal vento, a causa del terreno, altre costruzioni o alberi.	1
Riparata	Aree in cui la costruzione considerata è sensibilmente più bassa del circostante terreno o circondata da costruzioni o alberi più alti.	1,1

3.1.1 Classe di topografia:

Il coefficiente di esposizione vale:

$C_e$	1,00
-------	------

#### 3.2 Coefficiente termico

Il coefficiente termico può essere utilizzato per tener conto della riduzione del carico neve a causa dello scioglimento della stessa, causata dalla perdita di calore della costruzione. Tale coefficiente tiene conto delle proprietà di isolamento termico del materiale utilizzato in copertura. In assenza di uno specifico e documentato studio, deve essere utilizzato  $C_t = 1$ .

Il coefficiente topografico vale:

$c_t$	1,00
-------	------

#### 3.2 Coefficiente di forma

3.2.1 Inclinazione della falda  $\alpha$  (1)

3.2.2 Inclinazione della falda  $\alpha$  (2)

Il coefficiente topografico vale:

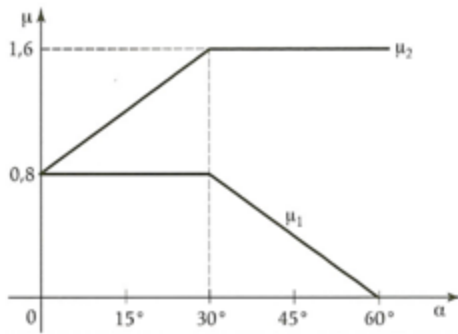
$c_t$	1,00
-------	------

#### 3.2 Coefficiente di forma

3.2.1 Inclinazione della falda  $\alpha$  (1)

3.2.2 Inclinazione della falda  $\alpha$  (2)

### 3.2.3 Legge di variazione del coefficiente di forma:



$\mu_1 (\alpha_1)$	0,80
$\mu_1 (\alpha_2)$	0,80
$\mu_2 (\alpha)$	0,80

	$0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$	$30^\circ < \alpha < 60^\circ$	$\alpha \geq 60$
$\mu_1 (\alpha)$	0,80	$0.8(60-\alpha)/30$	0,00
$\mu_2 (\alpha)$	$0.8+0.8 \alpha/30$	1,60	0,00

## 4 CARICO NEVE SULLA COPERTURA E COMBINAZIONI DI CARICO

$$q_s \text{ (carico neve sulla copertura [N/m}^2\text{])} = \mu_i \cdot q_{sk} \cdot C_E \cdot C_t$$

$\mu_i$  (coefficiente di forma)

$q_{sk}$  (valore caratteristico della neve al suolo [kN/m<sup>2</sup>])

$C_E$  (coefficiente di esposizione)

$C_t$  (coefficiente termico)

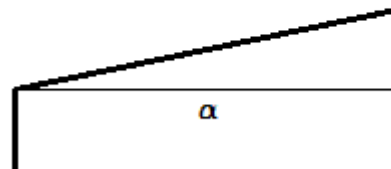
### 4.1 Combinazione per il caso di copertura ad una falda

Inclinazione falda	0 [deg]
--------------------	---------

1,20 kN/mq

$\mu_1$
---------

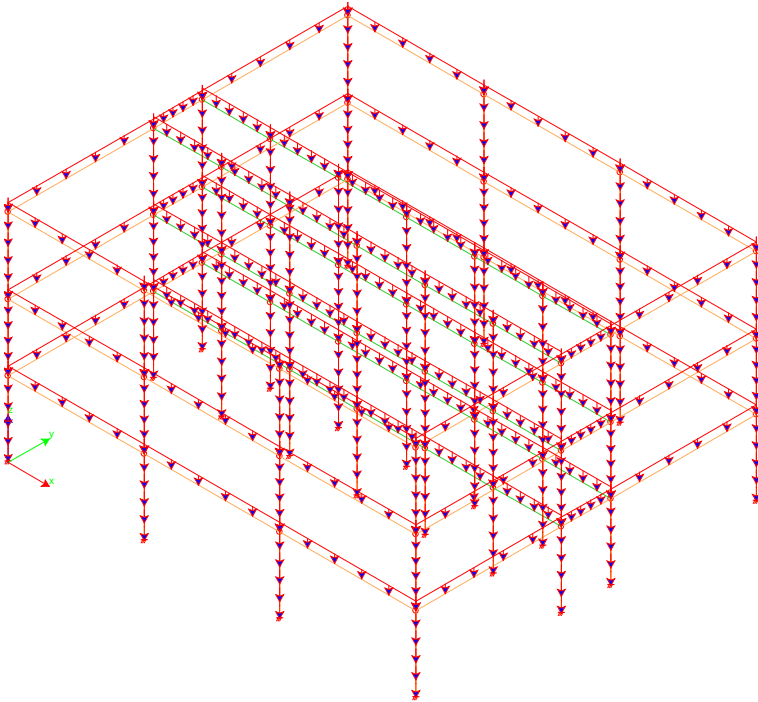
$\mu_1$	0,80
---------	------



Il valore  $L_c$  risulta essere pari a 21.51 e quindi inferiore a 50, in ogni caso data la presenza di una bordatura a favore di sicurezza si è scelto di applicare un valore del carico neve pari a 240 daN/mq

#### 4.8 Grafica carichi G1

Peso c.a. 2500 daN/mc



#### 4.9 Analisi carichi G2

##### Solaio tipo predalles

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Int.:** interasse tra le nervature. [cm]

**B anima:** larghezza anima. [cm]

**H:** altezza totale. [cm]

**H cappa:** altezza cappa. [cm]

**H lastra:** altezza lastra. [cm]

**N. file blocchi:** numero file blocchi di alleggerimento.

**Peso proprio:** peso proprio per unità di superficie. [daN/m<sup>2</sup>]

**Area:** area inerziale nel sistema geometrico centrato nel baricentro. [cm<sup>2</sup>]

**Jx:** momento d'inerzia attorno all'asse orizzontale baricentrico di definizione della sezione. [cm<sup>4</sup>]

Descrizione	Int.	B anima	H	H cappa	H lastra	N. file blocchi	Peso proprio	Area	Jx
Pre 30x(4+20+6)/120	120	30	30	6	4	2	410	1800	2.1E5

#### 4.10 Analisi carichi G3.

Piano tipo G3

- Controsoffitto tipo Knauf D111 10 daN/mq
- Sottofondo alleggerito tipo Isocal spess. 6 cm 48 daN/mq
- Materassino acustico tipo Knauf acustic spess. 5 mm 17.5 daN/mq
- Massetto pavimento armato spess. 5 cm 105 daN/mq
- Pavimento in grès 40 daN/mq

G3 = 220.5 daN/mq

Piano copertura

- Isolamento spess. 15 cm 50 daN/mq

- Massetto pendenze spess. 8 cm

130 daN/mq

G3 = 180 daN/mq

#### 4.11 **Analisi carichi G4**

$G4' = 3.07 \times 0.425 \times 770 = 1005$  daN/m

tamponamento piano primo

$G4'' = 3.60 \times 0.425 \times 770 = 1180$  daN/m

tamponamento piano secondo

$G4''' = 100$  daN/m

cordolature copertura

Corridoi:

3,07 x 53,90 kg/mq per piano terra e primo (166 daN/m per piano);

3,60 x 53,90 kg/mq per piano secondo (194 daN/m al secondo piano);

## **5. DESCRIZIONE DEI MATERIALI E DEI PRODOTTI.**

### **5.1 GENERALITA'**

Si utilizzeranno materiali certificati e previsti dalla normativa vigente.

### **5.2 CEMENTI.**

Tutti i manufatti in c.a. dovranno essere eseguiti impiegando unicamente cementi provvisti di:

- Conformità alle specifiche del D.M. 17/01/2018 capitolo 11;
- Conformità ai requisiti di accettazione previsti dalla norma UNI EN 197-1;
- Conformità ai requisiti di accettazione previsti dalla norma UNI EN 206-1;
- Conformità degli aggregati ai requisiti di accettazione previsti dalla norma UNI 12620.

Inoltre il fornitore deve essere in possesso di CFP valido.

### **5.3 ACCIAIO.**

Per gli elementi in c.a. verranno utilizzate delle barre ad aderenza migliorata tipo B 450 C conformi a quanto indicato nel capitolo 11 del D.M. 17/01/2018.

## 6. ILLUSTRAZIONE DEI CRITERI DI PROGETTAZIONE E DI MODELLAZIONE.

Il fabbricato è stato modellato cercando di rispettare quanto più possibile l'effettiva geometria di realizzazione e cercando di avere un modello il più possibile realistico.

La struttura è stata studiata globalmente con l'ausilio di un programma di calcolo agli elementi finiti denominato Winstrand della ditta Enexsys; sono stati schematizzati travi e pilastri con elementi monodimensionali tipo "frame", e le solette con elementi piani tipo "shell". Il modello è stato analizzato mediante un'analisi Lineare Dinamica con condesazione di piano. I solai sono stati considerati rigidi.

Le fondazioni sono state verificate mediante l'usilio del programma di calcolo Sismicad della ditta Concrete. Si è proceduto alla modellazione dell'intera struttura e in seguito alla verifica della fondazione.

Si è scelto di progettare in classe di duttilità bassa (CD A)

### 6.1 RISULTATI DELL'ANALISI DINAMICA

$I_s$	raggio d'inerzia polare di piano $I_s = \sqrt{J_p / m}$
$X_g, Y_g, Z_g$	coordinate centro di massa Modale
$D_x, D_y$	eccentricità centro di massa-centro delle rigidezza
$K_{rzz}, K_{tmin}, K_{tmax}$	rigidezze traslanti e torcenti
$r_1, r_2$	raggi giratori d'inerzia ( $r_1 = (K_{rzz}/K_{tmin})^{1/2}$ , $r_2 = (K_{rzz}/K_{tmax})^{1/2}$ )
$\Delta K_x, \Delta K_y, \Delta K_{\theta z}$	incrementi percentuali di rigidezza ( $\Delta K = (K_i - K_{i-1}) / K_{i-1}$ )
$K_{xi}, K_{yi}, K_{\theta zi}$	rigidezze traslanti e torsionali del piano i-esimo rispetto agli assi globali
R	ordinata dello spettro
Coeff. di Part.	coefficienti di partecipazione (in letteratura $g_{ij}$ )
$ L_i  /  L_1 $	rapporto percentuale fra i fattori di partecipazione del modo i-esimo e del primo modo
Mmi/Mmtot	percentuale massa modale efficace dell'i-esimo modo
Sum Mmi/Mmtot	percentuale cumulativa delle masse modali efficaci
$\phi_{i,ux}, \phi_{i,uy}, \phi_{i,\theta z}$	spostamenti modali del nodo master

### 6.2 Modalità di valutazione della risposta modale

$$\text{riposta } S = CQC(S_i)$$

$$\text{segno risposta} = \text{sign}(\sum S_i)$$

$$U_{\text{nodo, solaio}} = CQC(U_{i, \text{master}} + \Theta_{zi, \text{master}} \times d)$$

### 6.3 Masse, Coordinate baricentriche, Eccentricità

Solaio	Massa [UTM]	Variazione Massa %	Jp [UTM m <sup>2</sup> ]	Is [m]	X <sub>g</sub> [m]	Y <sub>g</sub> [m]	Z <sub>g</sub> [m]	Dx [m]	Dy [m]
1	52122.2	0.0	4212985.0	8.99	10.88	9.00	4.00	-0.08	0.00
2	53245.1	2.2	4350433.0	9.04	10.84	9.00	7.50	-0.04	-0.00
3	32737.2	-38.5	2432305.3	8.62	10.80	9.00	11.50	-0.00	-0.00

Percentuale della massa di piano utilizzata per la valutazione delle azioni dovute ad eccentricità addizionali del centro di massa 100.0%

### 6.4 Sub-Matrici di rigidezza 3x3

Solaio	U <sub>x</sub>	U <sub>y</sub>	R <sub>z</sub>	r <sub>1</sub> [m]	r <sub>2</sub> [m]	r <sub>min</sub> /ls	e / 0.3 r	ΔK <sub>x</sub> %	ΔK <sub>y</sub> %	ΔK <sub>θz</sub> %
1	1.2612919575e+08	1.2953116201e-03	-9.0056709942e+06	9.66	9.36	1.041	0.026			
	1.2953116201e-03	1.1843580036e+08	-7.9398912897e+01							
	-9.0056709942e+06	-7.9398912897e+01	1.1042730381e+10							
2	1.0047247520e+08	9.3787909945e-05	-3.0045115341e+06	10.36	9.28	1.027	0.012	-20.34		
	9.3787909945e-05	8.0728742773e+07	3.0638846014e+01						-31.84	
	-3.0045115341e+06	3.0638846014e+01	8.6588106573e+09							-21.59
3	2.7685901634e+07	-5.6007081089e-05	-1.8991656165e+01	11.81	9.21	1.069	0.000	-72.44		
	-5.6007081089e-05	1.6842034680e+07	6.1223596777e+01						-79.14	

### 6.1 Verifica risposta strutturale sismica

Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

#### Verifiche § 7.2.6 b)

Contesto	Struttura con fondazioni			Struttura incastrata con suolo A			Rapporto V (%)	Rapporto N (%)	Verifica
	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	F <sub>z</sub>	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	F <sub>z</sub>			
SLO 1	-257956	-56074	-1381251	-113231	-26521	-1381251	227	100	SI
SLO 2	-257956	-56074	-1381251	-113231	-26521	-1381251	227	100	SI
SLO 3	-257942	56134	-1381251	-113231	26521	-1381251	227	100	SI
SLO 4	-257942	56134	-1381251	-113231	26521	-1381251	227	100	SI
SLO 5	-77409	-187004	-1381251	-33969	-88403	-1381251	213.7	100	SI
SLO 6	-77409	-187004	-1381251	-33969	-88403	-1381251	213.7	100	SI
SLO 7	-77361	187023	-1381251	-33969	88403	-1381251	213.7	100	SI
SLO 8	-77361	187023	-1381251	-33969	88403	-1381251	213.7	100	SI
SLO 9	77361	-187023	-1381251	33969	-88403	-1381251	213.7	100	SI
SLO 10	77361	-187023	-1381251	33969	-88403	-1381251	213.7	100	SI
SLO 11	77409	187004	-1381251	33969	88403	-1381251	213.7	100	SI
SLO 12	77409	187004	-1381251	33969	88403	-1381251	213.7	100	SI
SLO 13	257942	-56134	-1381251	113231	-26521	-1381251	227	100	SI
SLO 14	257942	-56134	-1381251	113231	-26521	-1381251	227	100	SI
SLO 15	257956	56074	-1381251	113231	26521	-1381251	227	100	SI
SLO 16	257956	56074	-1381251	113231	26521	-1381251	227	100	SI
SLD 1	-221760	-48069	-1381251	-98697	-22897	-1381251	224	100	SI
SLD 2	-221760	-48069	-1381251	-98697	-22897	-1381251	224	100	SI
SLD 3	-221747	48121	-1381251	-98697	22897	-1381251	224	100	SI
SLD 4	-221747	48121	-1381251	-98697	22897	-1381251	224	100	SI
SLD 5	-66547	-160308	-1381251	-29609	-76324	-1381251	212	100	SI
SLD 6	-66547	-160308	-1381251	-29609	-76324	-1381251	212	100	SI
SLD 7	-66506	160323	-1381251	-29609	76324	-1381251	212	100	SI
SLD 8	-66506	160323	-1381251	-29609	76324	-1381251	212	100	SI
SLD 9	66506	-160323	-1381251	29609	-76324	-1381251	212	100	SI
SLD 10	66506	-160323	-1381251	29609	-76324	-1381251	212	100	SI
SLD 11	66547	160308	-1381251	29609	76324	-1381251	212	100	SI
SLD 12	66547	160308	-1381251	29609	76324	-1381251	212	100	SI

Contesto	Struttura con fondazioni			Struttura incastrata con suolo A			Rapporto V (%)	Rapporto N (%)	Verifica
	Fx	Fy	Fz	Fx	Fy	Fz			
SLD 13	221747	-48121	-1381251	98697	-22897	-1381251	224	100	Si
SLD 14	221747	-48121	-1381251	98697	-22897	-1381251	224	100	Si
SLD 15	221760	48069	-1381251	98697	22897	-1381251	224	100	Si
SLD 16	221760	48069	-1381251	98697	22897	-1381251	224	100	Si
SLV 1	-195852	-42099	-1381251	-96761	-22017	-1381251	201.9	100	Si
SLV 2	-195852	-42099	-1381251	-96761	-22017	-1381251	201.9	100	Si
SLV 3	-195841	42145	-1381251	-96761	22017	-1381251	201.9	100	Si
SLV 4	-195841	42145	-1381251	-96761	22017	-1381251	201.9	100	Si
SLV 5	-58772	-140401	-1381251	-29028	-73391	-1381251	192.9	100	Si
SLV 6	-58772	-140401	-1381251	-29028	-73391	-1381251	192.9	100	Si
SLV 7	-58736	140415	-1381251	-29028	73391	-1381251	192.9	100	Si
SLV 8	-58736	140415	-1381251	-29028	73391	-1381251	192.9	100	Si
SLV 9	58736	-140415	-1381251	29028	-73391	-1381251	192.9	100	Si
SLV 10	58736	-140415	-1381251	29028	-73391	-1381251	192.9	100	Si
SLV 11	58772	140401	-1381251	29028	73391	-1381251	192.9	100	Si
SLV 12	58772	140401	-1381251	29028	73391	-1381251	192.9	100	Si
SLV 13	195841	-42145	-1381251	96761	-22017	-1381251	201.9	100	Si
SLV 14	195841	-42145	-1381251	96761	-22017	-1381251	201.9	100	Si
SLV 15	195852	42099	-1381251	96761	22017	-1381251	201.9	100	Si
SLV 16	195852	42099	-1381251	96761	22017	-1381251	201.9	100	Si

Significato dei simboli utilizzati:

Le unità di misura elencate sono in [cm, daN, deg] ove non espressamente specificato.

**Contesto:** contesto di verifica.

**Rapporto V (%):** rapporto tra il modulo del taglio della struttura con fondazioni e quello della struttura incastrata con suolo A.

**Rapporto N (%):** rapporto tra lo sforzo normale della struttura con fondazioni e quello della struttura incastrata con suolo A.

**Verifica:** stato di verifica.

**Struttura con fondazioni:** forza risultante trasmessa all'estradosso della fondazione.

**Fx:** componente della forza lungo l'asse X globale. [daN]

**Fy:** componente della forza lungo l'asse Y globale. [daN]

**Fz:** componente della forza lungo l'asse Z globale. [daN]

**Struttura incastrata con suolo A:** forza risultante trasmessa all'estradosso della fondazione.

## 6.2 Valutazione fattore di struttura.

L'edificio non è regolare in pianta.

L'edificio non è regolare in altezza.

L'edificio non è deformabile torsionalmente.

Gli stati limite considerati sono:

Tab. 7.3.III – Stati limite di elementi strutturali primari, elementi non strutturali e impianti

STATI LIMITE		CU I	CU II			CU III e IV		
		ST	ST	NS	IM	ST	NS	IM <sup>(*)</sup>
SLE	SLO					RIG		FUN
	SLD	RIG	RIG			RES		
SLU	SLV	RES	RES	STA	STA	RES	STA	STA
	SLC		DUT <sup>(**)</sup>			DUT <sup>(**)</sup>		

<sup>(\*)</sup> Per le sole CU III e IV, nella categoria Impianti ricadono anche gli arredi fissi.

<sup>(\*\*)</sup> Nei casi esplicitamente indicati dalle presenti norme.

## 6.3 Calcolo fattore di comportamento.

Dalla tabella 7.3.II delle NTC 2018 per il fattore di comportamento q si ricava:

$$q_0 = 4.5 \times 1.15 \times 0.80 = 4.14$$



Tab. 7.3.II – Valori massimi del valore di base  $q_0$  del fattore di comportamento allo SLV per diverse tecniche costruttive ed in funzione della tipologia strutturale e della classe di duttilità CD

Tipologia strutturale	$q_0$	
	CD''A''	CD''B''
<b>Costruzioni di calcestruzzo (§ 7.4.3.2)</b>		
Strutture a telaio, a pareti accoppiate, miste (v. § 7.4.3.1)	4,5 $\alpha_w/\alpha_1$ ←	3,0 $\alpha_w/\alpha_1$
Strutture a pareti non accoppiate (v. § 7.4.3.1)	4,0 $\alpha_w/\alpha_1$	3,0
Strutture deformabili torsionalmente (v. § 7.4.3.1)	3,0	2,0
Strutture a pendolo inverso (v. § 7.4.3.1)	2,0	1,5
Strutture a pendolo inverso intelaiate monopiano (v. § 7.4.3.1)	3,5	2,5

Per strutture regolari in pianta, possono essere adottati i seguenti valori di  $\alpha_w/\alpha_1$ :

a) Strutture a telaio o miste equivalenti a telai

- strutture a telaio di un piano
- strutture a telaio con più piani ed una sola campata
- strutture a telaio con più piani e più campate

$$\alpha_w/\alpha_1 = 1,1$$

$$\alpha_w/\alpha_1 = 1,2$$

$$\alpha_w/\alpha_1 = 1,3$$
 ←

#### 6.4 Massimi spostamenti differenziali orizzontali

- Fattore moltiplicativo spostamenti dovuti al sisma b 1
- c 1
- Controllo degli spostamenti di interpiano dU inferiore a 0.005 H

N.B. Nelle combinazioni SLD b è moltiplicato per  $q_{SLD}=1.50$

Comb.	$U_x$		$U_y$		$U_z$		$ U_{xyz} $	
	Nodi	$U_x$ [cm]	Nodi	$U_y$ [cm]	Nodi	$U_z$ [cm]	Nodi	$ U_{xyz} $ [cm]
13	122-222	-0.22	119-219	-0.78	5-105	-0.00	119-219	0.81
14	122-222	-0.20	119-219	-1.01	5-105	-0.00	119-219	1.03
15	122-222	0.22	119-219	0.78	5-105	0.00	119-219	0.81
16	122-222	0.20	119-219	1.01	5-105	0.00	119-219	1.03
17	104-204	0.27	222-322	0.03	12-112	0.01	104-204	0.27
18	104-204	0.26	119-219	-0.25	5-105	-0.01	101-201	0.36
19	104-204	-0.27	222-322	-0.03	12-112	-0.01	104-204	0.27
20	104-204	-0.26	119-219	0.25	5-105	0.01	101-201	0.36

#### Spostamenti Max in direzione $U_x$ [cm]

Nodi	Comb.	13	14	15	16	17	18	19	20
122 222	13	<u>-0.22</u>	-0.20	0.22	0.20	-0.27	-0.26	0.27	0.26
122 222	14	-0.22	<u>-0.20</u>	0.22	0.20	-0.27	-0.26	0.27	0.26
122 222	15	-0.22	-0.20	<u>0.22</u>	0.20	-0.27	-0.26	0.27	0.26
122 222	16	-0.22	-0.20	0.22	<u>0.20</u>	-0.27	-0.26	0.27	0.26
104 204	17	0.22	0.20	-0.22	-0.20	<u>0.27</u>	0.26	-0.27	-0.26

104 204	18	0.22	0.20	-0.22	-0.20	0.27	<b>0.26</b>	-0.27	-0.26
104 204	19	0.22	0.20	-0.22	-0.20	0.27	0.26	<b>-0.27</b>	-0.26
104 204	20	0.22	0.20	-0.22	-0.20	0.27	0.26	-0.27	<b>-0.26</b>

### Spostamenti Max in direzione Uy [cm]

Nodi	Comb.	13	14	15	16	17	18	19	20
119 219	13	<b>-0.78</b>	-1.01	0.78	1.01	-0.02	-0.25	0.02	0.25
119 219	14	-0.78	<b>-1.01</b>	0.78	1.01	-0.02	-0.25	0.02	0.25
119 219	15	-0.78	-1.01	<b>0.78</b>	1.01	-0.02	-0.25	0.02	0.25
119 219	16	-0.78	-1.01	0.78	<b>1.01</b>	-0.02	-0.25	0.02	0.25
222 322	17	0.58	0.75	-0.58	-0.75	<b>0.03</b>	0.20	-0.03	-0.20
119 219	18	-0.78	-1.01	0.78	1.01	-0.02	<b>-0.25</b>	0.02	0.25
222 322	19	0.58	0.75	-0.58	-0.75	0.03	0.20	<b>-0.03</b>	-0.20
119 219	20	-0.78	-1.01	0.78	1.01	-0.02	-0.25	0.02	<b>0.25</b>

### Spostamenti Max in direzione Uz [cm]

Nodi	Comb.	13	14	15	16	17	18	19	20
5 105	13	<b>-0.00</b>	-0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	0.01	0.01
5 105	14	-0.00	<b>-0.00</b>	0.00	0.00	-0.01	-0.01	0.01	0.01
5 105	15	-0.00	-0.00	<b>0.00</b>	0.00	-0.01	-0.01	0.01	0.01
5 105	16	-0.00	-0.00	0.00	<b>0.00</b>	-0.01	-0.01	0.01	0.01
12 112	17	0.00	0.00	-0.00	-0.00	<b>0.01</b>	0.01	-0.01	-0.01
5 105	18	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.01	<b>-0.01</b>	0.01	0.01
12 112	19	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.01	0.01	<b>-0.01</b>	-0.01
5 105	20	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	0.01	<b>0.01</b>

### Spostamenti Max in direzione |Uxyz| [cm]

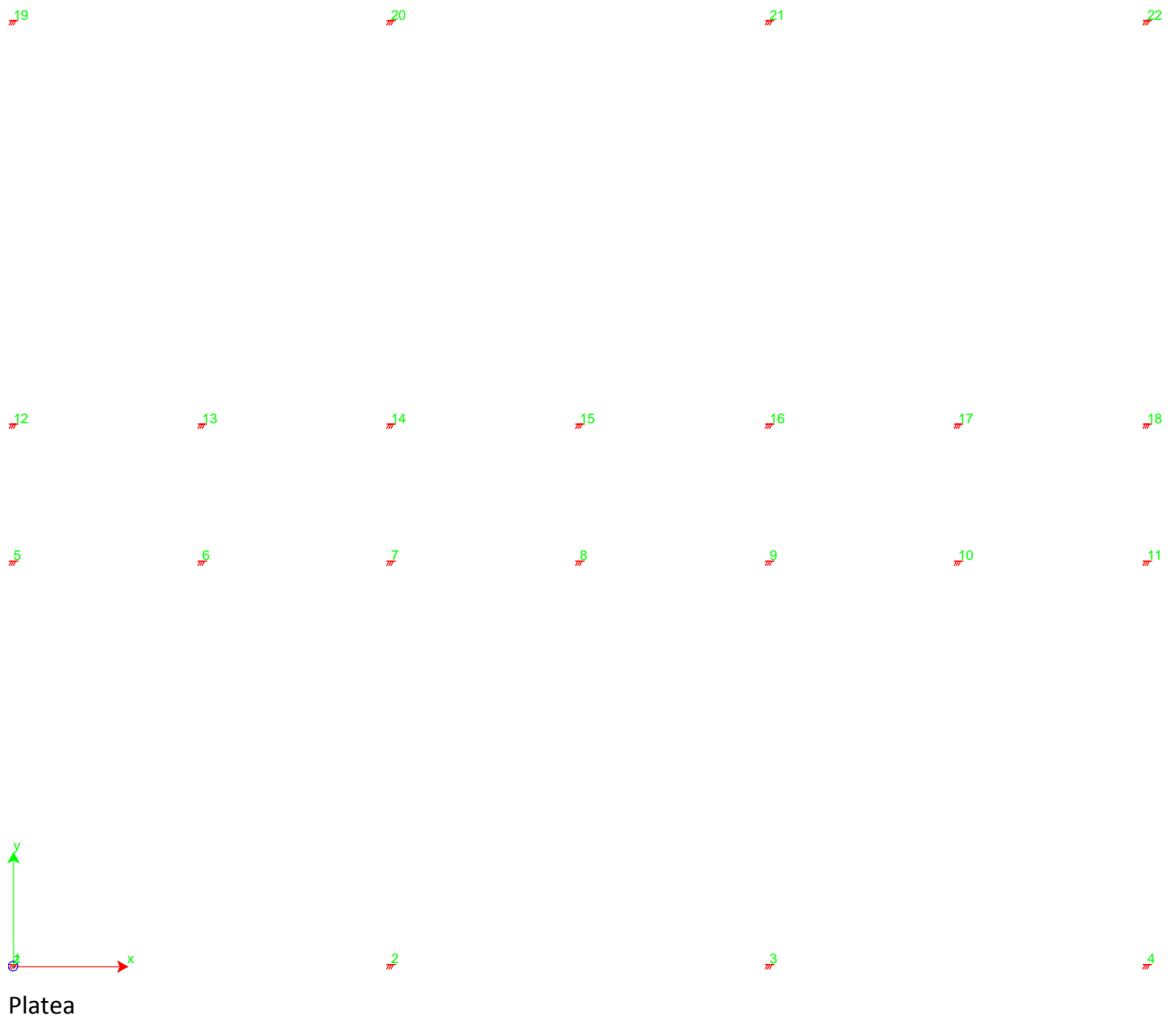
Nodi	Comb.	13	14	15	16	17	18	19	20
119 219	13	<b>0.81</b>	1.03	0.81	1.03	0.27	0.36	0.27	0.36
119 219	14	0.81	<b>1.03</b>	0.81	1.03	0.27	0.36	0.27	0.36
119 219	15	0.81	1.03	<b>0.81</b>	1.03	0.27	0.36	0.27	0.36
119 219	16	0.81	1.03	0.81	<b>1.03</b>	0.27	0.36	0.27	0.36
104 204	17	0.80	1.02	0.80	1.02	<b>0.27</b>	0.36	0.27	0.36
101 201	18	0.81	1.03	0.81	1.03	0.27	<b>0.36</b>	0.27	0.36
104 204	19	0.80	1.02	0.80	1.02	0.27	0.36	<b>0.27</b>	0.36
101 201	20	0.81	1.03	0.81	1.03	0.27	0.36	0.27	<b>0.36</b>

**Spostamenti Massimi :**

*Combinazione di Carico 14 Fra i nodi 119 219 |U<sub>xyz</sub>| Spostamento 1.03 [cm]*

***Non si sono rilevati spostamenti di interpiano superiori a 0.005000 H***

**6.5 Schema nodi struttura.**



## 7. COMBINAZIONI DI CARICO.

### 7.1 Condizioni e combinazioni di carico

#### 7.2 Convenzioni adottate

Nel seguito vengono riportate il numero di condizioni di carico statiche e dinamiche che sollecitano la struttura. Si noti che:

- Per quanto riguarda le condizioni di carico dinamiche, il programma assimila ogni direzione di ingresso del sisma, definita dal progettista, ad una condizione di carico. Pertanto qualora agiscano sulla struttura **n** condizioni di carico statiche e il progettista abbia supposto che la struttura venga sollecitata da un sisma entrante in **m** direzioni, la struttura stessa viene considerata del programma come soggetta ad **n + m** condizioni di carico.
- Le combinazioni di carico, definite dal progettista, combinano fra loro le **n + m** condizioni di carico ognuna partecipante alla combinazione **i-esima** secondo i fattori di partecipazione nel seguito riportati. N.B.: se la condizione **j-esima** ha fattore di partecipazione unitario, allora partecipa per intero alla combinazione **i-esima**.
- Le prime **n** condizioni sono sempre statiche mentre sono di origine dinamica le (eventuali) condizioni da **n + 1** a **n + m**.

#### 7.3 Condizioni di carico definite:

Condizione	
1	G1
2	G2
3	G3
4	Q1
5	G4
6	Q2
7	Sisma 0+SLU
8	Sisma 0-SLU
9	Sisma 90+SLU
10	Sisma 90-SLU
11	Sisma 180+SLU
12	Sisma 180-SLU
13	Sisma 270+SLU
14	Sisma 270-SLU
15	Sisma 0+SLD

Condizione	
16	Sisma 0-SLD
17	Sisma 90+SLD
18	Sisma 90-SLD
19	Sisma 180+SLD
20	Sisma 180-SLD
21	Sisma 270+SLD
22	Sisma 270-SLD
23	Sisma 0+SLO
24	Sisma 0-SLO
25	Sisma 90+SLO
26	Sisma 90-SLO
27	Sisma 180+SLO
28	Sisma 180-SLO
29	Sisma 270+SLO
30	Sisma 270-SLO

### Combinazioni di carico:

#### Combinazioni agli Stati Limite Ultimi

Combinazione di carico numero	
1	SLU

Comb.\Cond	1	2	3	4	5
1	1.3	1.3	1.3	1.5	1.3

#### Combinazioni agli Stati Limite di Salvaguardia della Vita

Combinazione di carico numero	
2	Sisma 0 / 90
3	Sisma 0 / 270
4	Sisma 90 / 0
5	Sisma 90 / 180
6	Sisma 180 / 90
7	Sisma 180 / 270
8	Sisma 270 / 0
9	Sisma 270 / 180

Comb.\Cond	1	2	3	4	5	7	8	9	10
2	1	1	1	0.6	1	1	0.3		
3	1	1	1	0.6	1	1			0.3
4	1	1	1	0.6	1	0.3	1		
5	1	1	1	0.6	1		1	0.3	
6	1	1	1	0.6	1		0.3	1	
7	1	1	1	0.6	1			1	0.3
8	1	1	1	0.6	1	0.3			1
9	1	1	1	0.6	1			0.3	1

#### Combinazioni RARE Stati Limite di Esercizio

Combinazione di carico numero	
10	SLE RARE

Comb.\Cond	1	2	3	4	5
10	1	1	1	1	1

#### Combinazioni FREQUENTI Stati Limite di Esercizio

Combinazione di carico numero	
11	SLE FREQ

Comb.\Cond	1	2	3	4	5
11	1	1	1	0.7	1

#### Combinazioni QUASI PERMANENTI Stati Limite di Esercizio

Combinazione di carico numero	
12	SLE QP

Comb.\Cond	1	2	3	4	5
12	1	1	1	0.6	1

### Combinazioni agli Stati Limite di Danno

Combinazione di carico numero	
13	Sisma 0 / 90
14	Sisma 0 / 270
15	Sisma 90 / 0
16	Sisma 90 / 180
17	Sisma 180 / 90
18	Sisma 180 / 270
19	Sisma 270 / 0
20	Sisma 270 / 180

Comb.\Cond	1	2	3	4	5	15	16	17	18	19	20	21	22
13	1	1	1	0.6	1	1	0.3			1	0.3		
14	1	1	1	0.6	1	1			0.3	1			0.3
15	1	1	1	0.6	1	0.3	1			0.3	1		
16	1	1	1	0.6	1	1	0.3				1	0.3	
17	1	1	1	0.6	1		0.3	1			0.3	1	
18	1	1	1	0.6	1			1	0.3			1	0.3
19	1	1	1	0.6	1	0.3			1	0.3			1
20	1	1	1	0.6	1			0.3	1			0.3	1

### Combinazioni agli Stati Limite di Operatività

Combinazione di carico numero	
21	Sisma 0 / 90
22	Sisma 0 / 270
23	Sisma 90 / 0
24	Sisma 90 / 180
25	Sisma 180 / 90
26	Sisma 180 / 270
27	Sisma 270 / 0
28	Sisma 270 / 180

Comb.\Cond	1	2	3	4	5	23	24	25	26
21	1	1	1	0.6	1	1	0.3		
22	1	1	1	0.6	1	1			0.3
23	1	1	1	0.6	1	0.3	1		
24	1	1	1	0.6	1		1	0.3	
25	1	1	1	0.6	1		0.3	1	
26	1	1	1	0.6	1			1	0.3
27	1	1	1	0.6	1	0.3			1
28	1	1	1	0.6	1			0.3	1

## 8. METODO DI ANALISI UTILIZZATO.

Il fabbricato è stato analizzato mediante un'analisi lineare dinamica con condensazione di piano.

Sono state considerate 4 direzioni di ingresso del sisma (0° - 90° - 180° - 270°).

### Numero di Autovettori in Soluzione

In un'analisi con condensazione degli spostamenti di piano vengono individuati  $3n$  modi di vibrare, con  $n$  uguale al numero di impalcati rigidi, mentre in un'analisi modale con le masse concentrate nei nodi il numero di modi individuabile è influenzato dalla quantità di RAM allocabile dal CodeCal.

### Analisi Modale

Per l'analisi sismica l'equilibrio dinamico della struttura è descritto dal sistema di equazioni differenziali del secondo ordine:

$$[M] \{X''\} + [C] \{X'\} + [K] \{X\} = -[M] \{Y''_g\} \text{ Eq.1}$$

dove:

- [M] Matrice delle Masse (quadrata di ordine  $n$ )
- [C] Matrice di Smorzamento (quadrata di ordine  $n$ )
- [K] Matrice di Rigidezza elastica (quadrata di ordine  $n$ )
- $\{X''\}$  Vettore delle Accelerazioni relative struttura-suolo
- $\{X'\}$  Vettore delle Velocità relative struttura-suolo
- $\{X\}$  Vettore degli Spostamenti relativi struttura-suolo
- $\{Y''_g\}$  Vettore dell'Accelerazione impressa al suolo

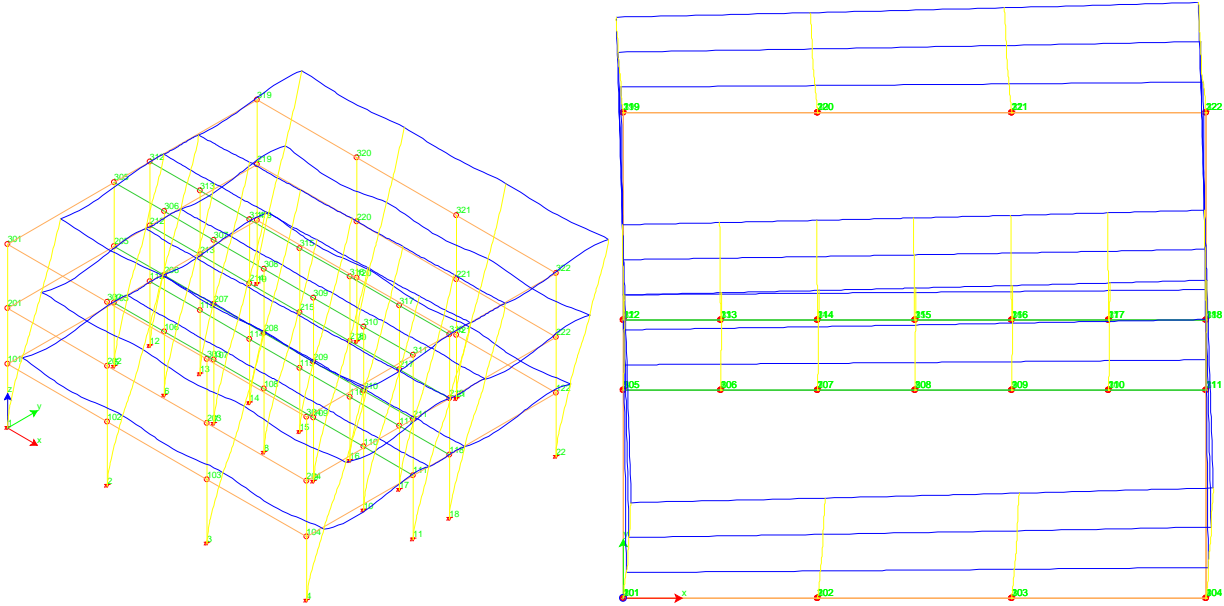
Considerando che in genere le forze dissipative, decisive nei confronti della risonanza, sono trascurabili ed hanno scarsa influenza sui valori delle frequenze proprie, l'equazione del moto si semplifica nella seguente espressione:

$$[M] \{X''\} + [K] \{X\} = -[M] \{Y''_g\} \text{ Eq.2}$$

impiegata nel caso di strutture generiche con masse concentrate associate ai gradi di libertà generici (lumped mass).

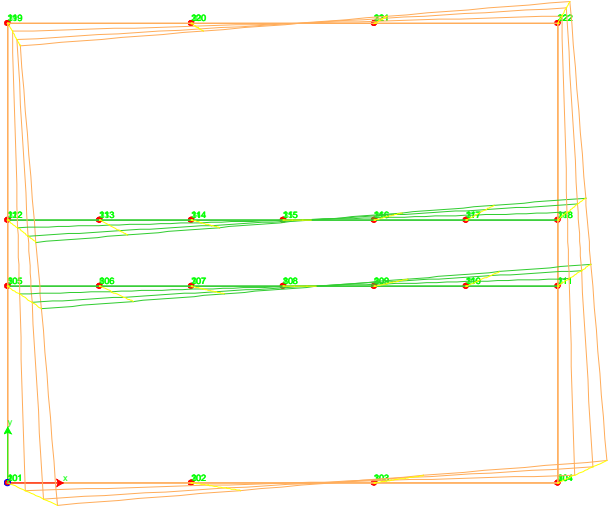
# 9. CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE E CONFIGURAZIONI DEFORMATE.

## 9.1 Spostamenti interpiano massimi.



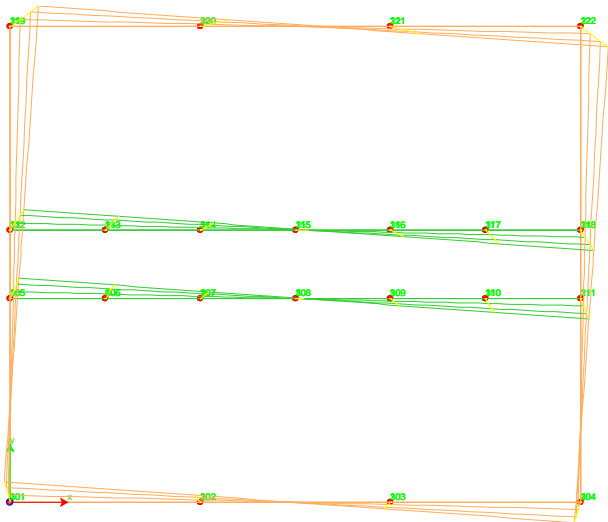
Deformata SLO 26 [180/270]

## 9.2 Modi di vibrare.



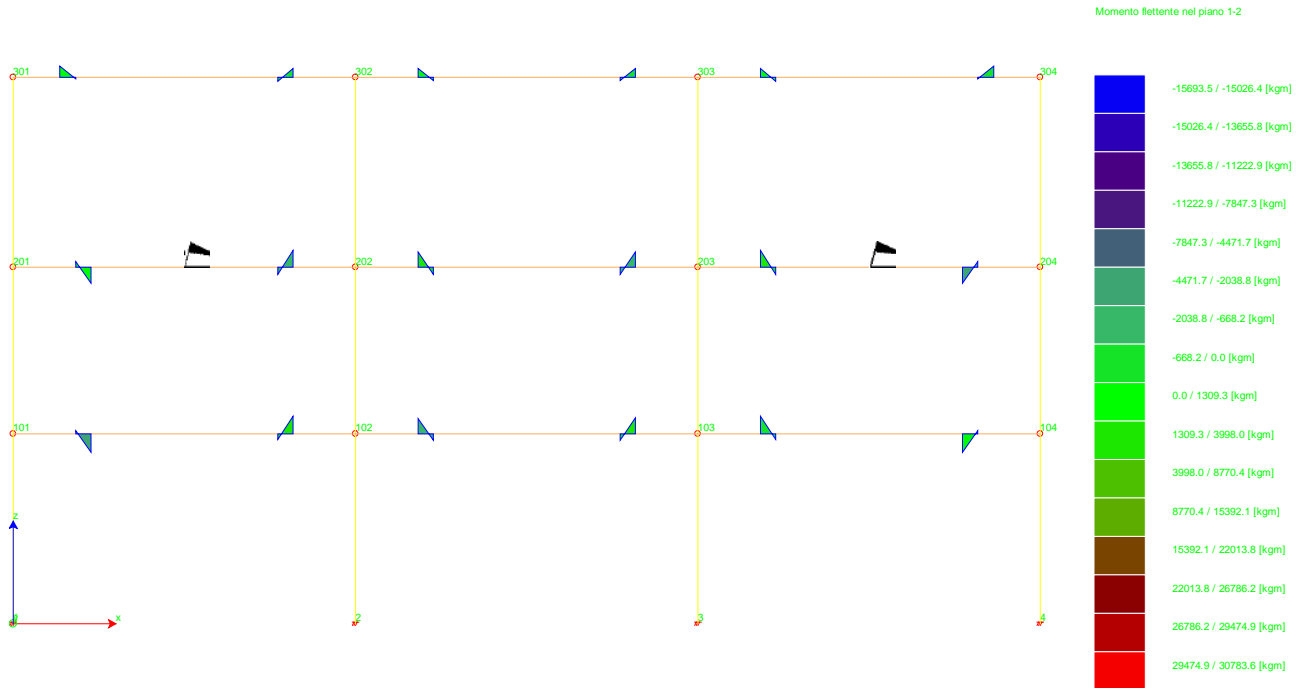
Primo modo di vibrare [0.60 sec – 65.9% M.M.]



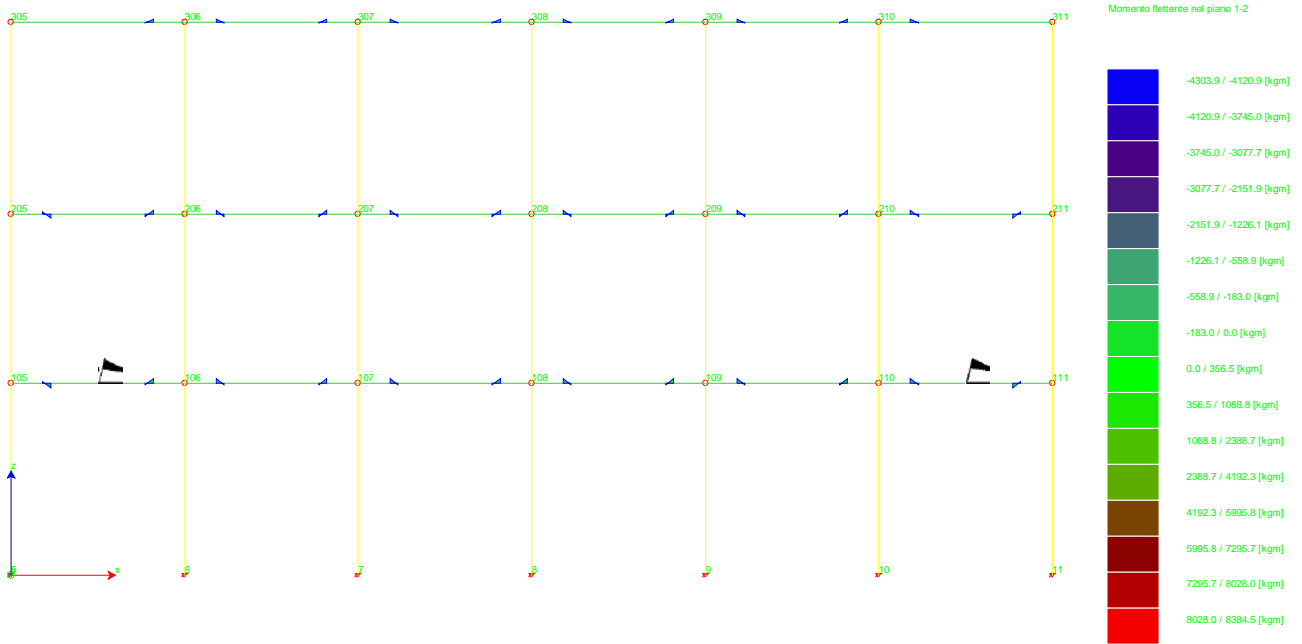


Secondo modo di vibrare [0.54 sec – 20.4% M.M.]

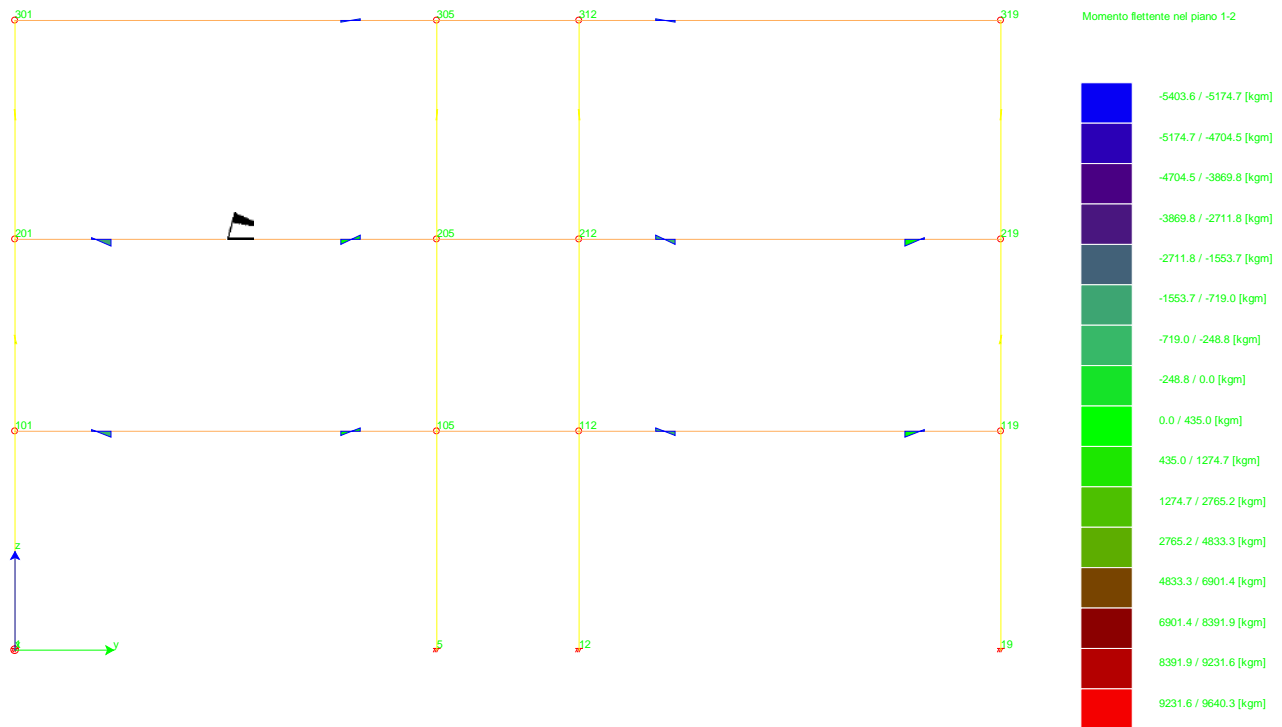
### 9.3 Grafica momenti.



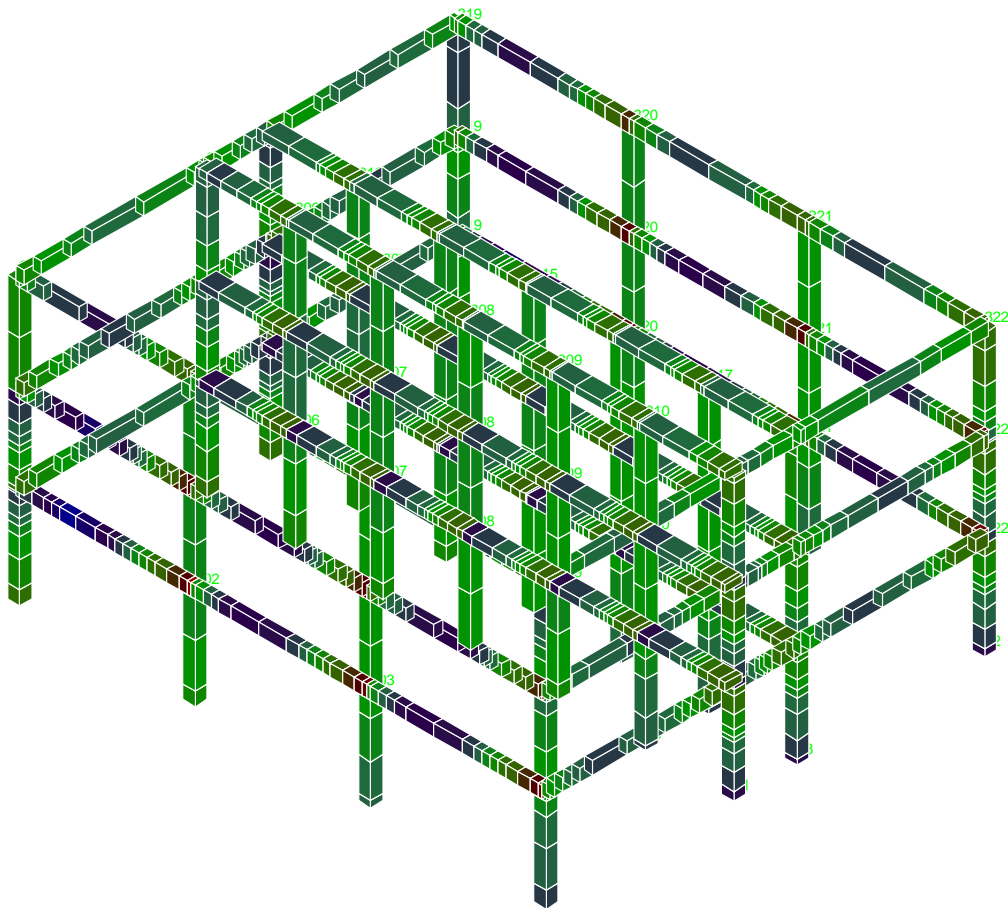
SLU 1 – Campata nodi 1-2-3-4



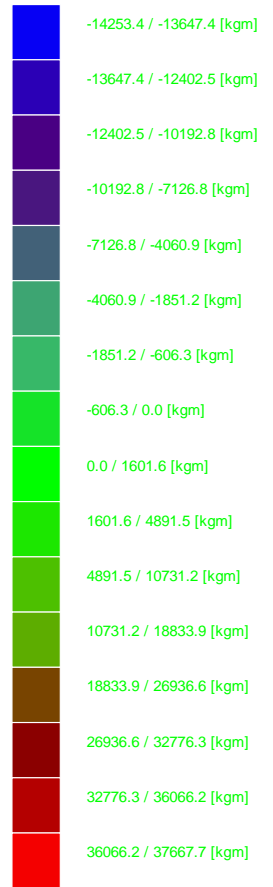
SLU1 – Campata nodi 5-6-7-8-9-10-11



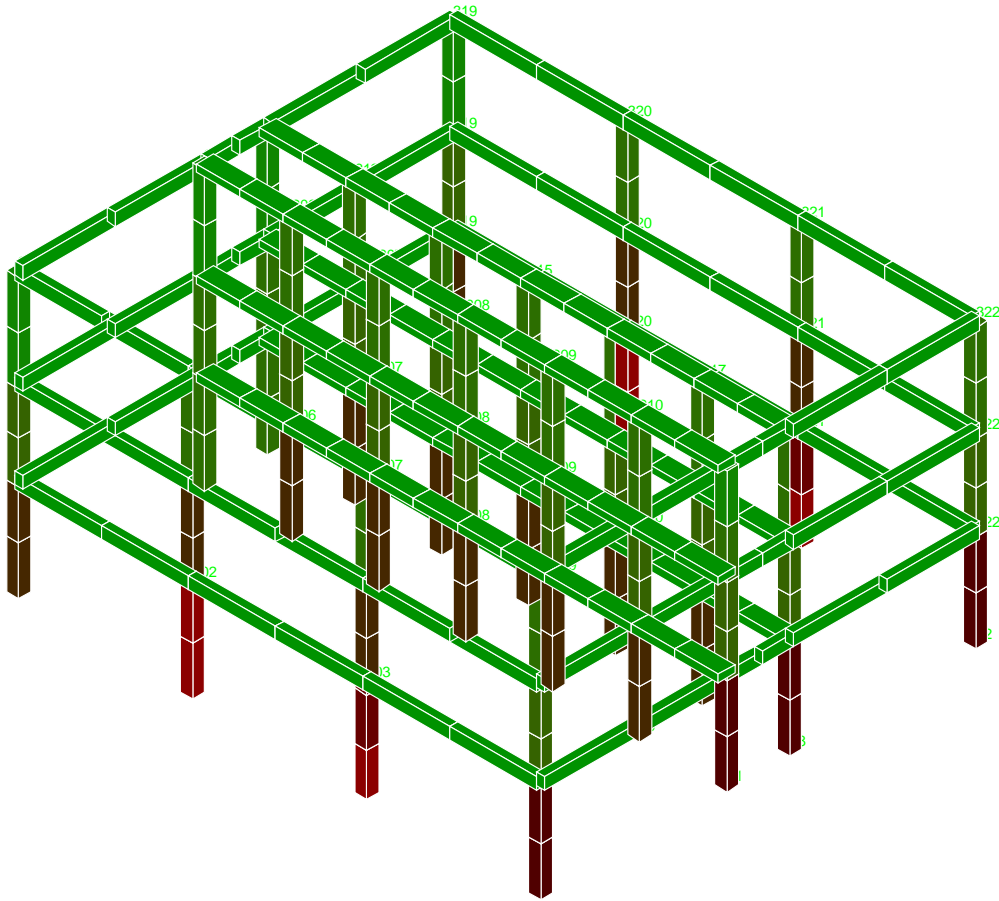
SLU 1 -Campata nodi 1-5-12-19



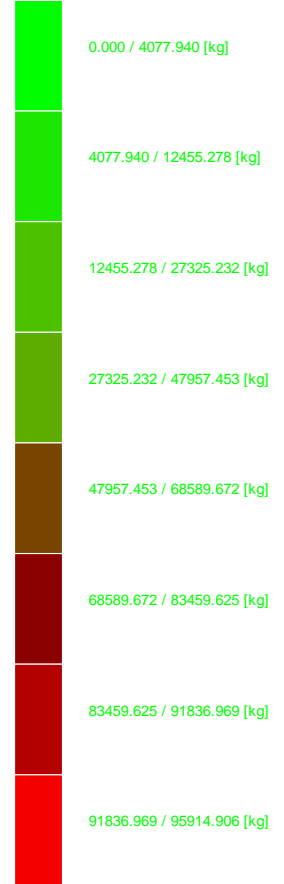
Momento flettente nel piano 1-2



SLV 1 – Momenti



Sforzo normale



SLV 1 – Sforzo normale

## 10. CARATTERISTICHE E AFFIDABILITÀ DEL PROGRAMMA DI CALCOLO.

Il programma adottato per la modellazione strutturale è il seguente:

Structural Analysis & Design

Ditta produttrice: **En.Ex.Sys.** s.r.l. - Via Tizzano 46/2 - Casalecchio di Reno (Bologna)

Sigla: WinStrand

Piattaforma software: Microsoft Windows XP Home, Microsoft Windows XP Home Professional

Documentazione in uso: Manuale teorico - Manuale d'uso

Campo di applicazione: Analisi statica e dinamica di strutture in campo elastico lineare.

### 10.1 -ELEMENTI FINITI IMPLEMENTATI

- Truss.
- Beam (Modellazione di Travi e Pilastri).
- Travi su suolo elastico alla Winckler.
- Plinti su suolo elastico alla Winckler.
- Elementi Shear Wall per la modellazione di pareti di taglio.
- Elementi shell (lastra/piastra) equivalenti.
- Elementi Isoparametrici a 8 Nodi Shell (lastra/piastra).

### 10.2 - SCHEMI DI CARICO

- Carichi nodali concentrati.
- Carichi applicati direttamente agli elementi.
- Carichi Superficiali.

### 10.3 - TIPO DI RISOLUZIONE

- Analisi statica e/o dinamica in campo lineare con il metodo dell'equilibrio.
- Fattorizzazione LDL<sup>T</sup>.
- Analisi Statica:
  - - modellazione generale 6 gradi di libertà per nodo.
    - ipotesi di solai infinitamente rigidi nel proprio piano (3 gradi di libertà per nodo + 3 per impalcato).
- Analisi dinamica. (Nel caso di analisi modale gli autovettori ed autovalori possono essere calcolati mediante *subspace iteration* oppure tramite il *metodo dei vettori di Ritz*):
  - - Via statica equivalente.
    - Modale con il metodo dello spettro di risposta.

L'esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità e soprattutto l'idoneità al caso specifico. La documentazione, fornita dal produttore, contiene un esauriente descrizione delle basi teoriche e degli algoritmi impiegati, l'individuazione dei campi d'impiego, nonché casi prova interamente risolti e commentati, corredati dei file di input necessari a riprodurre l'elaborazione.

## **La verifiche geotecniche verranno condotte con il programma di calcolo sismicad.**

### **DESCRIZIONE DEL PROGRAMMA SISMICAD**

Si tratta di un programma di calcolo strutturale che nella versione più estesa è dedicato al progetto e verifica degli elementi in cemento armato, acciaio, muratura e legno di opere civili. Il programma utilizza come analizzatore e solutore del modello strutturale un proprio solutore agli elementi finiti tridimensionale fornito col pacchetto. Il programma è sostanzialmente diviso in tre moduli: un pre processore che consente l'introduzione della geometria e dei carichi e crea il file dati di input al solutore; il solutore agli elementi finiti; un post processore che a soluzione avvenuta elabora i risultati eseguendo il progetto e la verifica delle membrature e producendo i grafici ed i tabulati di output.

### **SPECIFICHE TECNICHE**

Denominazione del software: Sismicad 12

Produttore del software: Concrete

Concrete srl, via della Pieve, 15, 35121 PADOVA - Italy

<http://www.concrete.it>

Rivenditore: CONCRETE SRL - Via della Pieve 19 - 35121 Padova - tel.049-8754720

Versione: 12.0

Identificatore licenza: SW-4156826

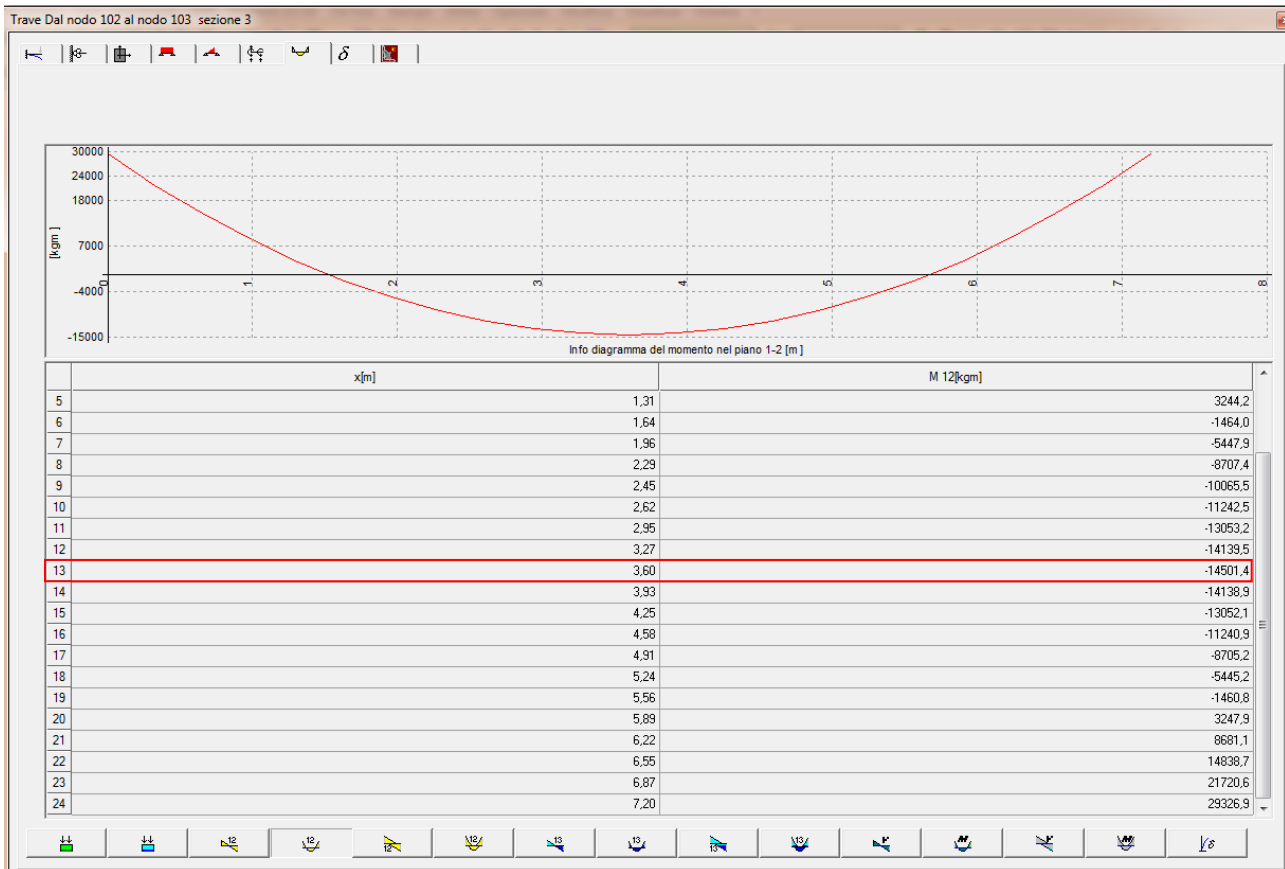
Intestatario della licenza: POLANI ING. ANDREA - VIA ARGIROCASTRO, 40 - (RA)

Versione regolarmente licenziata

Gli elementi secondari quali scale, balconi saranno verificati con fogli di calcolo in cui sono implementate le formule della Scienza delle Costruzioni.

## 11. GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI.

Si procede alla verifica del calcolo di una porzione di trave. In particolare si procederà al calcolo del momento della trave tra i nodi 102-103 in combinazione SLU1.



**$M_{\max} = 14501.4 \text{ kgm}$**

Si procede ora al calcolo manuale:

$L_{102-103} = 7.20 \text{ m}$  luce trave

$L_{sx} = 3.85 \text{ m}$  luce influenza solaio

Carichi agenti sulla trave:

$G_4 = 1000 \text{ daN/m}$  carico tamponamento

$g_1 = 2500 \text{ daN/mc}$   $G_1 = 0.34 \times 0.50 \times 2500 = 425 \text{ daN/m}$  peso proprio trave c.a.

$g_2 = 430 \text{ daN/mq}$   $G_2 = 3.85 \times 410 = 1578.5 \text{ daN/m}$  peso proprio solaio

$g_3 = 470 \text{ daN/mq}$   $G_3 = 3.85 \times 225 = 866.5 \text{ daN/m}$  carico permanente solaio

$q_1 = 300 \text{ daN/mq}$   $Q_1 = 3.85 \times 300 = 1155 \text{ daN/m}$  carico accidentale

**$M_{102-103} = [(425+1579+867) \times 1.3 + 1155 \times 1.5] \times 7.20^2 / 20 = 14165 \text{ daNm}$**

Come si vede il valore calcolato differisce di un valore inferiore al 3% da quello ottenuto con il software.

## 12. RELAZIONE DI CALCOLO.

### 12.1 Verifiche pilastri

#### Modalità di verifica

I pilastri vengono verificati (a discrezione dell'utente) secondo una delle seguenti modalità:

- Presso-tenso flessione deviata.
- Presso-tenso flessione retta. In tale caso viene svolta prima la verifica a presso-tenso flessione considerando come azioni agenti lo sforzo normale ed il momento  $M_x$  agente sulla sezione poi, disgiuntamente, considerando come azioni agenti lo sforzo normale e l'altro momento  $M_y$ . A discrezione dell'operatore tali momenti (a favore della sicurezza) possono essere incrementati di un fattore di amplificazione anch'esso a discrezione dell'utente.

Le verifiche vengono effettuate nella sezione di sommità e in quella di base in tutte le combinazioni di carico.

Nelle stampe si riportano (per le due sezioni di verifica succitate) le sollecitazioni relative alla combinazione di carico critica. Le sollecitazioni di verifica alle estremità sono valutate ad una ascissa di spunto definita dall'utente.

#### Sezioni Impiegate:

Dimensioni	Calcestruzzo	$\gamma_M$	F.C.	$f_{ck}$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$f_{cd}$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{RARE}$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{FREQ}$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{QP}$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	Acciaio	$\gamma_M$	F.C.	$f_{yk}$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{YRARE}$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{YFREQ}$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{YQP}$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	Copr. [cm]	Verifica	cotg $\theta$
B 50 H 50 [cm]	C35/45	1.50	1.00	350.000	198.333	210.000	350.000	157.500	B 450 C	1.15	1.00	4500.000	3913.040	3600.000	4500.000	4500.000	3.50	Deviata	Ott.

#### Verifiche Pilastri:

##### Impostazioni di verifica delle sezioni dei pilastri

L'area complessiva dei bracci di staffa  $A_{st}$  è l'area totale delle staffe in entrambe le direzioni.

Le staffe disposte rispettano il rapporto meccanico volumetrico della staffatura di confinamento all'interno della zone critiche. La quantità di staffe per unità di lunghezza per duttilità viene disposta nelle sole zone critiche.

L'azione tagliante plastica è calcolata in accordo con EC8 5.4.2.3. Formula 5.9 Ai fini della valutazione dei momenti resistenti del pilastro nei due piani si assume lo sforzo assiale N pari al valore medio dello sforzo assiale nelle combinazioni di carico sismiche. I momenti resistenti sono valutati indipendentemente nei due piani.

Fattore di sovraresistenza  $\gamma_{R,d}$  (Nuovi)=1.20

Pilastro: 1/101 / L 3.75[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]

Af:  $4 \phi 24 + 4 \phi 20 = 30.66 \text{ [cm}^2\text{]} < 1f24 \times 4 V + 1f20 \times 2 B + 1f20 \times 2 H >$



Staffe:  $\varnothing 10/10.0 \times 62.5$  -  $\varnothing 10/15.0 \times 250.0$  -  $\varnothing 10/10.0 \times 62.5$

**Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.**

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	$\alpha_{12}$	$\alpha_{13}$	Sd/Sr
1	9	-49466.680	-27143.5	13810.2	1.00	2.41	0.91
101	4	-50463.930	12026.9	17555.6	20.98	8.94	0.58

**Verifiche a Taglio**

Da [m]	A [m]	cotg( $\theta$ ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg( $\theta$ ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	$\omega_{wd}$
0.00	0.63	2.50	15969.517	62372.516	0.26	2.50	17493.932	62372.516	0.28	$\varnothing 10/10.0$	0.148
0.63	3.12	2.50	15969.517	41581.676	0.38	2.50	17493.932	41581.676	0.42	$\varnothing 10/15.0$	0.098
3.12	3.75	2.50	15969.517	62372.516	0.26	2.50	17493.932	62372.516	0.28	$\varnothing 10/10.0$	0.148

**Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.**

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	$\sigma$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
1	Ft. 10	-65357.082	1042.3	3570.1	-128.210
	$\sigma_{s,c}10$	-65357.082	1042.3	3570.1	-534.208
	$\sigma_{cls,Max}10$	-65357.082	1042.3	3570.1	-39.611
	$\sigma_{cls,Med}10$	-65357.082	1042.3	3570.1	-22.081
101	Ft. 10	-62857.082	-2151.6	-7373.6	151.341
	$\sigma_{s,c}10$	-62857.082	-2151.6	-7373.6	-762.397
	$\sigma_{cls,Max}10$	-62857.082	-2151.6	-7373.6	-59.822
	$\sigma_{cls,Med}10$	-62857.082	-2151.6	-7373.6	-25.513
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
1	Ft. 11	-62914.727	1042.9	3336.0	-126.109
	$\sigma_{s,c}11$	-62914.727	1042.9	3336.0	-511.556
	$\sigma_{cls,Max}11$	-62914.727	1042.9	3336.0	-37.898
	$\sigma_{cls,Med}11$	-62914.727	1042.9	3336.0	-21.255

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	$\sigma$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
101	Ft. 11	-60414.727	-2153.0	-6890.3	135.353
	$\sigma_{s,c}11$	-60414.727	-2153.0	-6890.3	-725.800
	$\sigma_{cls,Max}11$	-60414.727	-2153.0	-6890.3	-56.864
	$\sigma_{cls,Med}11$	-60414.727	-2153.0	-6890.3	-24.114
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
1	Ft. 12	-62100.609	1043.2	3257.9	-125.409
	$\sigma_{s,c}12$	-62100.609	1043.2	3257.9	-504.005
	$\sigma_{cls,Max}12$	-62100.609	1043.2	3257.9	-37.327
	$\sigma_{cls,Med}12$	-62100.609	1043.2	3257.9	-20.980
101	Ft. 12	-59600.609	-2153.4	-6729.2	130.154
	$\sigma_{s,c}12$	-59600.609	-2153.4	-6729.2	-713.626
	$\sigma_{cls,Max}12$	-59600.609	-2153.4	-6729.2	-55.882
	$\sigma_{cls,Med}12$	-59600.609	-2153.4	-6729.2	-23.660

**Pilastro: 101/201 / L 3.00[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]**

**Af:**  $4 \varnothing 24 + 4 \varnothing 20 = 30.66 \text{ [cm}^2\text{]} < 1f24 \times 4 V + 1f20 \times 2 B + 1f20 \times 2 H >$

**Staffe:**  $\varnothing 10/10.0 \times 50.0$  -  $\varnothing 10/15.0 \times 200.0$  -  $\varnothing 10/10.0 \times 50.0$

**Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.**

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	$\alpha_{12}$	$\alpha_{13}$	Sd/Sr
101	2	-33520.984	12790.1	18093.1	2.14	10.05	0.67

201	2	-31333.482	-12790.1	25729.0	1.76	8.19	0.93
-----	---	------------	----------	---------	------	------	------

### Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg( $\theta$ ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg( $\theta$ ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	$\omega_{wd}$
0.25	0.75	2.50	8957.985	62372.516	0.14	2.50	12613.626	62372.516	0.20	ø 10/10.0	0.148
0.75	2.75	2.50	8957.985	41581.676	0.22	2.50	12613.626	41581.676	0.30	ø 10/15.0	0.098
2.75	3.25	2.50	8957.985	62372.516	0.14	2.50	12613.626	62372.516	0.20	ø 10/10.0	0.148

### Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	$\sigma$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
101	Ft. 10	-40215.617	3737.6	11583.7	1301.613
	$\sigma_{s,c10}$	-40215.617	3737.6	11583.7	-1105.587
	$\sigma_{cls,Max10}$	-40215.617	3737.6	11583.7	-97.404
	$\sigma_{cls,Med10}$	-40215.617	3737.6	11583.7	-37.691
201	Ft. 10	-38028.117	-3880.6	-10749.3	1229.010
	$\sigma_{s,c10}$	-38028.117	-3880.6	-10749.3	-1057.671
	$\sigma_{cls,Max10}$	-38028.117	-3880.6	-10749.3	-93.023
	$\sigma_{cls,Med10}$	-38028.117	-3880.6	-10749.3	-35.284
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
101	Ft. 11	-38987.348	3739.9	10748.8	1188.283
	$\sigma_{s,c11}$	-38987.348	3739.9	10748.8	-1048.671
	$\sigma_{cls,Max11}$	-38987.348	3739.9	10748.8	-91.933
	$\sigma_{cls,Med11}$	-38987.348	3739.9	10748.8	-35.175

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	$\sigma$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
201	Ft. 11	-36799.848	-3882.9	-9887.2	1111.791
	$\sigma_{s,c11}$	-36799.848	-3882.9	-9887.2	-998.456
	$\sigma_{cls,Max11}$	-36799.848	-3882.9	-9887.2	-87.338
	$\sigma_{cls,Med11}$	-36799.848	-3882.9	-9887.2	-32.710
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
101	Ft. 12	-38577.926	3740.6	10470.4	1150.744
	$\sigma_{s,c12}$	-38577.926	3740.6	10470.4	-1029.573
	$\sigma_{cls,Max12}$	-38577.926	3740.6	10470.4	-90.102
	$\sigma_{cls,Med12}$	-38577.926	3740.6	10470.4	-34.339
201	Ft. 12	-36390.426	-3883.7	-9599.8	1073.047
	$\sigma_{s,c12}$	-36390.426	-3883.7	-9599.8	-978.564
	$\sigma_{cls,Max12}$	-36390.426	-3883.7	-9599.8	-85.435
	$\sigma_{cls,Med12}$	-36390.426	-3883.7	-9599.8	-31.855

**Pilastro: 201/301 / L 3.50[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]**

**Af: 8 ø 20 = 25.13 [cm<sup>2</sup>] < 1f20 x 4 V + 1f20 x 2 B + 1f20 x 2 H >**

**Staffe: ø 8/7.5 x 58.3 - ø 8/10.0 x 233.3 - ø 8/7.5 x 58.3**

### Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	$\alpha_{12}$	$\alpha_{13}$	Sd/Sr
201	3	-12005.961	-14128.3	13994.0	27.21	1.25	0.80
301	9	-8319.293	11859.4	-11296.1	1.00	1.00	0.67

### Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg( $\theta$ ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg( $\theta$ ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	$\omega_{wd}$
--------	-------	--------------------------------	-----------------------	------------------------	------------------------	--------------------------------	-----------------------	------------------------	------------------------	--------	---------------

0.25	0.83	2.50	12253.885	53224.547	0.23	2.50	13759.407	53224.547	0.26	ø 8/7.5	0.125
0.83	3.17	2.50	12253.885	39918.406	0.31	2.50	13759.407	39918.406	0.34	ø 8/10.0	0.094
3.17	3.75	2.50	12253.885	53224.547	0.23	2.50	13759.407	53224.547	0.26	ø 8/7.5	0.125

### Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
201	Ft. 10	-14146.122	2892.1	9287.4	1940.572
	σ <sub>s,c</sub> 10	-14146.122	2892.1	9287.4	-935.851
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-14146.122	2892.1	9287.4	-88.185
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-14146.122	2892.1	9287.4	-32.935
301	Ft. 10	-11646.122	-2187.4	-9765.3	2068.487
	σ <sub>s,c</sub> 10	-11646.122	-2187.4	-9765.3	-888.424
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-11646.122	-2187.4	-9765.3	-85.745
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-11646.122	-2187.4	-9765.3	-33.864
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
201	Ft. 11	-14130.672	2895.3	8840.7	1837.716
	σ <sub>s,c</sub> 11	-14130.672	2895.3	8840.7	-906.464
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-14130.672	2895.3	8840.7	-85.040
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-14130.672	2895.3	8840.7	-31.495

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
301	Ft. 11	-11630.672	-2191.7	-9679.5	2049.581
	σ <sub>s,c</sub> 11	-11630.672	-2191.7	-9679.5	-883.343
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-11630.672	-2191.7	-9679.5	-85.192
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-11630.672	-2191.7	-9679.5	-33.585
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
201	Ft. 12	-14125.522	2896.4	8691.8	1803.470
	σ <sub>s,c</sub> 12	-14125.522	2896.4	8691.8	-896.611
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-14125.522	2896.4	8691.8	-83.988
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-14125.522	2896.4	8691.8	-31.015
301	Ft. 12	-11625.522	-2193.2	-9650.9	2043.279
	σ <sub>s,c</sub> 12	-11625.522	-2193.2	-9650.9	-881.647
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-11625.522	-2193.2	-9650.9	-85.007
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-11625.522	-2193.2	-9650.9	-33.493

**Pilastro: 2/102 / L 3.75[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]**

**Af: 10 ø 24 = 45.24 [cm<sup>2</sup>] < 1f24 x 4 V + 1f24 x 2 B + 2f24 x 2 H >**

**Staffe: ø 10/10.0 x 62.5 - ø 10/15.0 x 250.0 - ø 10/10.0 x 62.5**

### Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	α <sub>12</sub>	α <sub>13</sub>	Sd/Sr
2	9	-94726.891	-22824.3	37855.5	1.00	15.01	0.97
102	9	-92226.891	3559.1	-37855.5	1.00	34.18	0.73

### Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg(θ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg(θ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	ω <sub>wd</sub>
0.00	0.63	2.50	22794.666	62372.516	0.37	2.50	36437.035	62372.516	0.58	ø 10/10.0	0.148
0.63	3.12	2.50	22794.666	41581.676	0.55	2.50	36437.035	41581.676	0.88	ø 10/15.0	0.098
3.12	3.75	2.50	22794.666	62372.516	0.37	2.50	36437.035	62372.516	0.58	ø 10/10.0	0.148

### Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
2	Ft. 10	-101651.359	17.4	-201.0	-470.916
	σ <sub>s,c</sub> 10	-101651.359	17.4	-201.0	-488.486
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-101651.359	17.4	-201.0	-32.739
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-101651.359	17.4	-201.0	-31.980
102	Ft. 10	-99151.359	-35.9	411.3	-449.916
	σ <sub>s,c</sub> 10	-99151.359	-35.9	411.3	-485.891
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-99151.359	-35.9	411.3	-32.747
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-99151.359	-35.9	411.3	-31.194
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
2	Ft. 11	-96612.930	17.4	-190.7	-447.553
	σ <sub>s,c</sub> 11	-96612.930	17.4	-190.7	-464.295
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-96612.930	17.4	-190.7	-31.118
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-96612.930	17.4	-190.7	-30.395

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
102	Ft. 11	-94112.930	-35.9	390.0	-426.994
	σ <sub>s,c</sub> 11	-94112.930	-35.9	390.0	-461.259
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-94112.930	-35.9	390.0	-31.088
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-94112.930	-35.9	390.0	-29.608
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
2	Ft. 12	-94933.453	17.4	-187.2	-439.766
	σ <sub>s,c</sub> 12	-94933.453	17.4	-187.2	-456.232
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-94933.453	17.4	-187.2	-30.578
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-94933.453	17.4	-187.2	-29.867
102	Ft. 12	-92433.453	-35.9	382.8	-419.353
	σ <sub>s,c</sub> 12	-92433.453	-35.9	382.8	-453.049
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-92433.453	-35.9	382.8	-30.535
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-92433.453	-35.9	382.8	-29.080

**Pilastro: 102/202 / L 3.00[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]**

**Af: 10 ∅ 24 =45.24 [cm<sup>2</sup>] < 1f24 x 4 V + 1f24 x 2 B + 2f24 x 2 H >**

**Staffe: ∅ 10/10.0 x 50.0 - ∅ 10/15.0 x 200.0 - ∅ 10/10.0 x 50.0**

**Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.**

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	α <sub>12</sub>	α <sub>13</sub>	Sd/Sr
102	7	-59048.348	3577.6	43168.5	1.00	36.85	0.93
202	9	-56815.559	4502.4	-42783.0	1.00	27.73	0.94

**Verifiche a Taglio**

Da [m]	A [m]	cotg(θ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg(θ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	ω <sub>wd</sub>
0.25	0.75	2.50	7041.699	62372.516	0.11	2.50	33069.961	62372.516	0.53	∅ 10/10.0	0.148
0.75	2.75	2.50	7041.699	41581.676	0.17	2.50	33069.961	41581.676	0.80	∅ 10/15.0	0.098
2.75	3.25	2.50	7041.699	62372.516	0.11	2.50	33069.961	62372.516	0.53	∅ 10/10.0	0.148

**Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.**

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
102	Ft. 10	-62480.707	59.1	-527.7	-271.223
	σ <sub>s,c</sub> 10	-62480.707	59.1	-527.7	-318.481
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-62480.707	59.1	-527.7	-21.697
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-62480.707	59.1	-527.7	-19.657

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
202	Ft. 10	-60293.207	-58.0	348.5	-268.118
	σ <sub>s,c</sub> 10	-60293.207	-58.0	348.5	-300.939
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-60293.207	-58.0	348.5	-20.386
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-60293.207	-58.0	348.5	-18.969

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
102	Ft. 11	-59969.414	59.1	-485.9	-261.042
	σ <sub>s,c</sub> 11	-59969.414	59.1	-485.9	-304.960
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-59969.414	59.1	-485.9	-20.763
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-59969.414	59.1	-485.9	-18.867
202	Ft. 11	-57781.914	-58.0	300.4	-258.195
	σ <sub>s,c</sub> 11	-57781.914	-58.0	300.4	-287.160
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-57781.914	-58.0	300.4	-19.429
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-57781.914	-58.0	300.4	-18.179

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
102	Ft. 12	-59132.320	59.1	-472.0	-257.648
	σ <sub>s,c</sub> 12	-59132.320	59.1	-472.0	-300.453
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-59132.320	59.1	-472.0	-20.452
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-59132.320	59.1	-472.0	-18.603
202	Ft. 12	-56944.820	-58.0	284.3	-254.888
	σ <sub>s,c</sub> 12	-56944.820	-58.0	284.3	-282.567
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-56944.820	-58.0	284.3	-19.110
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-56944.820	-58.0	284.3	-17.915

**Pilastro: 202/302 / L 3.50[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]**

**Af: 10 ∅ 24 = 45.24 [cm<sup>2</sup>] < 1f24 x 4 V + 1f24 x 2 B + 2f24 x 2 H >**

**Staffe: ∅ 10/10.0 x 58.3 - ∅ 10/15.0 x 233.3 - ∅ 10/10.0 x 58.3**

**Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.**

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	α <sub>12</sub>	α <sub>13</sub>	Sd/Sr
202	7	-22999.889	4112.4	37883.9	1.00	62.88	0.95
302	2	-20841.146	-114.5	14537.1	1.00	1.00	0.30

**Verifiche a Taglio**

Da [m]	A [m]	cotg(θ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg(θ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	ω <sub>wd</sub>
0.25	0.83	2.50	4444.927	62372.516	0.07	2.50	23791.863	62372.516	0.38	∅ 10/10.0	0.148
0.83	3.17	2.50	4444.927	41581.676	0.11	2.50	23791.863	41581.676	0.57	∅ 10/15.0	0.098
3.17	3.75	2.50	4444.927	62372.516	0.07	2.50	23791.863	62372.516	0.38	∅ 10/10.0	0.148

**Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.**

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
202	Ft. 10	-23026.988	47.6	-371.0	-91.796
	σ <sub>s,c</sub> 10	-23026.988	47.6	-371.0	-125.537
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-23026.988	47.6	-371.0	-8.701
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-23026.988	47.6	-371.0	-7.244
302	Ft. 10	-20526.988	-44.6	591.1	-71.315
	σ <sub>s,c</sub> 10	-20526.988	-44.6	591.1	-122.422
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-20526.988	-44.6	591.1	-8.665
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-20526.988	-44.6	591.1	-6.458
<b>Combinazioni Frequenti</b>					

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
202	Ft. 11	-23043.637	47.7	-360.8	-92.279
	σ <sub>s,c</sub> 11	-23043.637	47.7	-360.8	-125.211
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-23043.637	47.7	-360.8	-8.672
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-23043.637	47.7	-360.8	-7.250
302	Ft. 11	-20543.637	-44.7	621.0	-70.187
	σ <sub>s,c</sub> 11	-20543.637	-44.7	621.0	-123.708
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-20543.637	-44.7	621.0	-8.774
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-20543.637	-44.7	621.0	-6.463
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
202	Ft. 12	-23049.186	47.7	-357.4	-92.440
	σ <sub>s,c</sub> 12	-23049.186	47.7	-357.4	-125.102
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-23049.186	47.7	-357.4	8.662
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-23049.186	47.7	-357.4	-7.251

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
302	Ft. 12	-20549.186	-44.8	631.0	-69.810
	σ <sub>s,c</sub> 12	-20549.186	-44.8	631.0	-124.136
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-20549.186	-44.8	631.0	8.811
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-20549.186	-44.8	631.0	-6.465

Pilastro: 3/103 / L 3.75[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]

Af: 10 ø 24 = 45.24 [cm<sup>2</sup>] < 1f24 x 4 V + 1f24 x 2 B + 2f24 x 2 H >

Staffe: ø 10/10.0 x 62.5 - ø 10/15.0 x 250.0 - ø 10/10.0 x 62.5

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	α <sub>12</sub>	α <sub>13</sub>	Sd/Sr
3	7	-94730.844	-22871.1	-37900.8	1.00	14.06	0.97
103	7	-92230.844	3555.2	37900.8	1.00	31.24	0.73

Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg(θ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg(θ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	ω <sub>wd</sub>
0.00	0.63	2.50	22854.262	62372.516	0.37	2.50	36362.641	62372.516	0.58	ø 10/10.0	0.148
0.63	3.12	2.50	22854.262	41581.676	0.55	2.50	36362.641	41581.676	0.87	ø 10/15.0	0.098
3.12	3.75	2.50	22854.262	62372.516	0.37	2.50	36362.641	62372.516	0.58	ø 10/10.0	0.148

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
3	Ft. 10	-101657.969	20.9	198.0	-470.921
	σ <sub>s,c</sub> 10	-101657.969	20.9	198.0	-488.544
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-101657.969	20.9	198.0	-32.743
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-101657.969	20.9	198.0	-31.982
103	Ft. 10	-99157.969	-43.1	-412.4	-449.597
	σ <sub>s,c</sub> 10	-99157.969	-43.1	-412.4	-486.272
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-99157.969	-43.1	-412.4	-32.779
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-99157.969	-43.1	-412.4	-31.196
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
3	Ft. 11	-96619.539	20.9	187.6	-447.558
	σ <sub>s,c</sub> 11	-96619.539	20.9	187.6	-464.353
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-96619.539	20.9	187.6	-31.122
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-96619.539	20.9	187.6	-30.397

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
103	Ft. 11	-94119.539	-43.1	-391.1	-426.675
	σ <sub>s,c</sub> 11	-94119.539	-43.1	-391.1	-461.640
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-94119.539	-43.1	-391.1	-31.120
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-94119.539	-43.1	-391.1	-29.611
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
3	Ft. 12	-94940.063	20.9	184.2	-439.771
	σ <sub>s,c</sub> 12	-94940.063	20.9	184.2	-456.289
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-94940.063	20.9	184.2	-30.582
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-94940.063	20.9	184.2	-29.869
103	Ft. 12	-92440.063	-43.1	-383.9	-419.035
	σ <sub>s,c</sub> 12	-92440.063	-43.1	-383.9	-453.430
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-92440.063	-43.1	-383.9	-30.567
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-92440.063	-43.1	-383.9	-29.082

Pilastro: 103/203 / L 3.00[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]

Af:  $10 \phi 24 = 45.24 \text{ [cm}^2\text{]} < 1f24 \times 4 V + 1f24 \times 2 B + 2f24 \times 2 H >$

Staffe:  $\phi 10/10.0 \times 50.0 - \phi 10/15.0 \times 200.0 - \phi 10/10.0 \times 50.0$

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	α <sub>12</sub>	α <sub>13</sub>	Sd/Sr
103	9	-59054.148	3605.0	-43101.0	1.00	39.51	0.93
203	7	-56818.898	4504.8	42816.7	1.00	26.01	0.94

Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg(θ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg(θ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	ω <sub>wd</sub>
0.25	0.75	2.50	7019.312	62372.516	0.11	2.50	33036.680	62372.516	0.53	φ 10/10.0	0.148
0.75	2.75	2.50	7019.312	41581.676	0.17	2.50	33036.680	41581.676	0.79	φ 10/15.0	0.098
2.75	3.25	2.50	7019.312	62372.516	0.11	2.50	33036.680	62372.516	0.53	φ 10/10.0	0.148

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
103	Ft. 10	-62485.422	68.0	524.5	-270.996
	σ <sub>s,c</sub> 10	-62485.422	68.0	524.5	-318.752
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-62485.422	68.0	524.5	-21.720
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-62485.422	68.0	524.5	-19.658
203	Ft. 10	-60297.918	-63.4	-347.5	-267.950
	σ <sub>s,c</sub> 10	-60297.918	-63.4	-347.5	-301.151
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-60297.918	-63.4	-347.5	-20.404
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-60297.918	-63.4	-347.5	-18.970
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
103	Ft. 11	-59974.133	68.0	482.7	-260.815
	σ <sub>s,c</sub> 11	-59974.133	68.0	482.7	-305.231
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-59974.133	68.0	482.7	-20.786
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-59974.133	68.0	482.7	-18.868

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
203	Ft. 11	-57786.629	-63.4	-299.4	-258.027
	σ <sub>s,c</sub> 11	-57786.629	-63.4	-299.4	-287.372
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-57786.629	-63.4	-299.4	-19.447
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-57786.629	-63.4	-299.4	-18.180
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
103	Ft. 12	-59137.035	68.0	468.8	-257.421
	σ <sub>s,c</sub> 12	-59137.035	68.0	468.8	-300.724
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-59137.035	68.0	468.8	-20.475
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-59137.035	68.0	468.8	-18.605
203	Ft. 12	-56949.531	-63.4	-283.3	-254.720
	σ <sub>s,c</sub> 12	-56949.531	-63.4	-283.3	-282.779
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-56949.531	-63.4	-283.3	-19.128
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-56949.531	-63.4	-283.3	-17.917

Pilastro: 203/303 / L 3.50[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]

Af:  $12 \phi 24 = 54.29 \text{ [cm}^2\text{]} < 1f24 \times 4 V + 2f24 \times 2 B + 2f24 \times 2 H >$

Staffe:  $\phi 10/10.0 \times 58.3 - \phi 10/15.0 \times 233.3 - \phi 10/10.0 \times 58.3$

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	α <sub>12</sub>	α <sub>13</sub>	Sd/Sr
203	6	-22937.967	3381.1	40031.7	1.00	115.08	0.88
303	2	-20259.527	25.2	13278.5	1.00	1.00	0.25

**Verifiche a Taglio**

Da [m]	A [m]	cotg(θ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg(θ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	ω <sub>wd</sub>
0.25	0.83	2.50	4450.383	62372.516	0.07	2.50	21752.373	62372.516	0.35	∅ 10/10.0	0.148
0.83	3.17	2.50	4450.383	41581.676	0.11	2.50	21752.373	41581.676	0.52	∅ 10/15.0	0.098
3.17	3.75	2.50	4450.383	62372.516	0.07	2.50	21752.373	62372.516	0.35	∅ 10/10.0	0.148

**Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.**

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
203	Ft. 10	-23029.213	47.8	367.8	-87.840
	σ <sub>s,c</sub> 10	-23029.213	47.8	367.8	-120.613
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-23029.213	47.8	367.8	-8.364
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-23029.213	47.8	367.8	-6.948
303	Ft. 10	-20529.215	-42.8	-587.4	-68.064
	σ <sub>s,c</sub> 10	-20529.215	-42.8	-587.4	-117.759
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-20529.215	-42.8	-587.4	-8.340
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-20529.215	-42.8	-587.4	-6.194
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
203	Ft. 11	-23045.861	47.9	357.7	-88.314
	σ <sub>s,c</sub> 11	-23045.861	47.9	357.7	-120.290
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-23045.861	47.9	357.7	-8.334
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-23045.861	47.9	357.7	-6.953

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
303	Ft. 11	-20545.863	-43.0	-617.4	-66.951
	σ <sub>s,c</sub> 11	-20545.863	-43.0	-617.4	-119.023
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-20545.863	-43.0	-617.4	-8.448
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-20545.863	-43.0	-617.4	-6.199
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
203	Ft. 12	-23051.410	47.9	354.3	-88.471
	σ <sub>s,c</sub> 12	-23051.410	47.9	354.3	-120.183
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-23051.410	47.9	354.3	-8.324
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-23051.410	47.9	354.3	-6.955
303	Ft. 12	-20551.412	-43.0	-627.4	-66.580
	σ <sub>s,c</sub> 12	-20551.412	-43.0	-627.4	-119.444
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-20551.412	-43.0	-627.4	-8.483
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-20551.412	-43.0	-627.4	-6.201

**Pilastro: 4/104 / L 3.75[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]**

**Af: 4 ∅ 24 + 4 ∅ 20 = 30.66 [cm<sup>2</sup>] < 1f24 x 4 V + 1f20 x 2 B + 1f20 x 2 H >**

**Staffe: ∅ 10/10.0 x 62.5 - ∅ 10/15.0 x 250.0 - ∅ 10/10.0 x 62.5**

**Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.**

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	α <sub>12</sub>	α <sub>13</sub>	Sd/Sr
4	7	-50621.145	-27151.8	-18695.2	1.00	3.17	0.99
104	7	-48121.145	11191.3	18695.2	2.16	2.39	0.60

**Verifiche a Taglio**

Da [m]	A [m]	cotg(θ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg(θ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	ω <sub>wd</sub>
0.00	0.63	2.50	16866.486	62372.516	0.27	2.50	19549.494	62372.516	0.31	∅ 10/10.0	0.148
0.63	3.12	2.50	16866.486	41581.676	0.41	2.50	19549.494	41581.676	0.47	∅ 10/15.0	0.098
3.12	3.75	2.50	16866.486	62372.516	0.27	2.50	19549.494	62372.516	0.31	∅ 10/10.0	0.148

**Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.**



Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
4	Ft. 10	-66504.383	1227.5	-3572.3	-125.775
	σ <sub>s,c</sub> 10	-66504.383	1227.5	-3572.3	-548.273
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-66504.383	1227.5	-3572.3	-40.711
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-66504.383	1227.5	-3572.3	-22.468
104	Ft. 10	-64004.383	-2534.0	7370.9	165.187
	σ <sub>s,c</sub> 10	-64004.383	-2534.0	7370.9	-786.875
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-64004.383	-2534.0	7370.9	-61.831
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-64004.383	-2534.0	7370.9	-25.845
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
4	Ft. 11	-64062.023	1228.1	-3338.2	-123.673
	σ <sub>s,c</sub> 11	-64062.023	1228.1	-3338.2	-525.620
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-64062.023	1228.1	-3338.2	-38.998
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-64062.023	1228.1	-3338.2	-21.643

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
104	Ft. 11	-61562.023	-2535.3	6887.5	149.478
	σ <sub>s,c</sub> 11	-61562.023	-2535.3	6887.5	-750.278
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-61562.023	-2535.3	6887.5	-58.876
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-61562.023	-2535.3	6887.5	-24.510
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
4	Ft. 12	-63247.906	1228.4	-3260.1	-122.973
	σ <sub>s,c</sub> 12	-63247.906	1228.4	-3260.1	-518.069
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-63247.906	1228.4	-3260.1	-38.427
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-63247.906	1228.4	-3260.1	-21.368
104	Ft. 12	-60747.906	-2535.8	6726.4	144.355
	σ <sub>s,c</sub> 12	-60747.906	-2535.8	6726.4	-738.106
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-60747.906	-2535.8	6726.4	-57.895
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-60747.906	-2535.8	6726.4	-24.075

Pilastro: 104/204 / L 3.00[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]

Af: 8 ø 20 = 25.13 [cm<sup>2</sup>] < 1f20 x 4 V + 1f20 x 2 B + 1f20 x 2 H >

Staffe: ø 8/7.5 x 50.0 - ø 8/10.0 x 200.0 - ø 8/7.5 x 50.0

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	α <sub>12</sub>	α <sub>13</sub>	Sd/Sr
104	7	-30834.953	-12790.1	-21366.0	1.30	2.26	0.92
204	7	-28647.453	12790.1	21366.0	1.28	1.96	0.94

Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg(θ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg(θ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	ω <sub>wd</sub>
0.25	0.75	2.50	8395.330	53224.547	0.16	2.50	14024.451	53224.547	0.26	ø 8/7.5	0.125
0.75	2.75	2.50	8395.330	39918.406	0.21	2.50	14024.451	39918.406	0.35	ø 8/10.0	0.094
2.75	3.25	2.50	8395.330	53224.547	0.16	2.50	14024.451	53224.547	0.26	ø 8/7.5	0.125

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
104	Ft. 10	-40600.023	4241.2	-11584.2	1607.701
	σ <sub>s,c</sub> 10	-40600.023	4241.2	-11584.2	-1261.191
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-40600.023	4241.2	-11584.2	-109.807
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-40600.023	4241.2	-11584.2	-41.268
204	Ft. 10	-38412.523	-4235.6	10747.6	1501.358
	σ <sub>s,c</sub> 10	-38412.523	-4235.6	10747.6	-1195.774
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-38412.523	-4235.6	10747.6	-103.906
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-38412.523	-4235.6	10747.6	-38.546

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
104	Ft. 11	-39371.754	4243.5	-10749.3	1469.284
	σ <sub>s,c</sub> 11	-39371.754	4243.5	-10749.3	-1196.791
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-39371.754	4243.5	-10749.3	-103.695
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-39371.754	4243.5	-10749.3	-38.520
204	Ft. 11	-37184.254	-4237.9	9885.5	1358.190
	σ <sub>s,c</sub> 11	-37184.254	-4237.9	9885.5	-1128.782
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-37184.254	-4237.9	9885.5	-97.555

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-37184.254	-4237.9	9885.5	-35.729
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
104	Ft. 12	-38962.332	4244.3	-10470.9	1423.495
	σ <sub>s,c</sub> 12	-38962.332	4244.3	-10470.9	-1175.164
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-38962.332	4244.3	-10470.9	-101.649

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-38962.332	4244.3	-10470.9	-37.608
204	Ft. 12	-36774.832	-4238.7	9598.2	1310.941
	σ <sub>s,c</sub> 12	-36774.832	-4238.7	9598.2	-1106.260
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-36774.832	-4238.7	9598.2	-95.428
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-36774.832	-4238.7	9598.2	-34.795

**Pilastro: 204/304 / L 3.50[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]**

**Af: 8 ø 20 =25.13 [cm<sup>2</sup>] < 1f20 x 4 V + 1f20 x 2 B + 1f20 x 2 H >**

**Staffe: ø 8/7.5 x 58.3 - ø 8/10.0 x 233.3 - ø 8/7.5 x 58.3**

**Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.**

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	α <sub>12</sub>	α <sub>13</sub>	Sd/Sr
204	5	-14752.621	-14310.6	-18695.2	37.90	2.86	0.96
304	2	-13403.775	-28.0	17834.8	1.00	1.00	0.73

**Verifiche a Taglio**

Da [m]	A [m]	cotg(θ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg(θ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	ω <sub>wrd</sub>
0.25	0.83	2.50	12497.483	53224.547	0.23	2.50	15134.448	53224.547	0.28	ø 8/7.5	0.125
0.83	3.17	2.50	12497.483	39918.406	0.31	2.50	15134.448	39918.406	0.38	ø 8/10.0	0.094
3.17	3.75	2.50	12497.483	53224.547	0.23	2.50	15134.448	53224.547	0.28	ø 8/7.5	0.125

**Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.**

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
204	Ft. 10	-14147.450	2999.5	-9286.7	1954.098
	σ <sub>s,c</sub> 10	-14147.450	2999.5	-9286.7	-946.227
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-14147.450	2999.5	-9286.7	-89.091
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-14147.450	2999.5	-9286.7	-33.037
304	Ft. 10	-11647.450	-2203.6	9763.5	2070.001
	σ <sub>s,c</sub> 10	-11647.450	-2203.6	9763.5	-889.953
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-11647.450	-2203.6	9763.5	-85.875
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-11647.450	-2203.6	9763.5	-33.869
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
204	Ft. 11	-14132.000	3002.6	-8840.0	1851.334
	σ <sub>s,c</sub> 11	-14132.000	3002.6	-8840.0	-916.758
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-14132.000	3002.6	-8840.0	-85.941
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-14132.000	3002.6	-8840.0	-31.601

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
304	Ft. 11	-11632.000	-2207.9	9677.7	2051.097
	σ <sub>s,c</sub> 11	-11632.000	-2207.9	9677.7	-884.869
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-11632.000	-2207.9	9677.7	-85.321
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-11632.000	-2207.9	9677.7	-33.591
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
204	Ft. 12	-14126.851	3003.7	-8691.1	1817.123
	σ <sub>s,c</sub> 12	-14126.851	3003.7	-8691.1	-906.878
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-14126.851	3003.7	-8691.1	-84.887
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-14126.851	3003.7	-8691.1	-31.124
304	Ft. 12	-11626.851	-2209.4	9649.1	2044.796
	σ <sub>s,c</sub> 12	-11626.851	-2209.4	9649.1	-883.173
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-11626.851	-2209.4	9649.1	-85.136
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-11626.851	-2209.4	9649.1	-33.498

Pilastro: 5/105 / L 3.75[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]

Af:  $16 \phi 24 Af=72.38 [cm^2] < 1f24 V + 2f24 B + 2f24 H >$

Staffe:  $\phi 10/10.0 \times 62.5 - \phi 10/15.0 \times 250.0 - \phi 10/10.0 \times 62.5$

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	$\alpha_{12}$	$\alpha_{13}$	Sd/Sr
5	4	-21194.816	-43990.6	-21320.8	4.50	1.00	0.92
105	9	10799.914	43990.6	-8850.4	2.05	3.96	0.88

Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg( $\theta$ ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg( $\theta$ ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	$\omega_{wd}$
0.00	0.63	2.50	33785.402	62372.516	0.54	2.50	22591.395	62372.516	0.36	$\phi 10/10.0$	0.148
0.63	3.12	2.50	33785.402	41581.676	0.81	2.50	22591.395	41581.676	0.54	$\phi 10/15.0$	0.098
3.12	3.75	2.50	33785.402	62372.516	0.54	2.50	22591.395	62372.516	0.36	$\phi 10/10.0$	0.148

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	$\sigma$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
5	Ft. 10	-50459.039	-808.5	1064.5	-143.206
	$\sigma_{s,c}10$	-50459.039	-808.5	1064.5	-278.959
	$\sigma_{cls,Max}10$	-50459.039	-808.5	1064.5	-19.934
	$\sigma_{cls,Med}10$	-50459.039	-808.5	1064.5	-14.072
105	Ft. 10	-47959.039	1669.1	-2201.2	-60.370
	$\sigma_{s,c}10$	-47959.039	1669.1	-2201.2	-340.879
	$\sigma_{cls,Max}10$	-47959.039	1669.1	-2201.2	-25.487
	$\sigma_{cls,Med}10$	-47959.039	1669.1	-2201.2	-13.375
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
5	Ft. 11	-48792.191	-808.0	980.6	-139.294
	$\sigma_{s,c}11$	-48792.191	-808.0	980.6	-268.926
	$\sigma_{cls,Max}11$	-48792.191	-808.0	980.6	-19.205
	$\sigma_{cls,Med}11$	-48792.191	-808.0	980.6	-13.607

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	$\sigma$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
105	Ft. 11	-46292.188	1668.0	-2028.0	-59.715
	$\sigma_{s,c}11$	-46292.188	1668.0	-2028.0	-327.588
	$\sigma_{cls,Max}11$	-46292.188	1668.0	-2028.0	-24.476
	$\sigma_{cls,Med}11$	-46292.188	1668.0	-2028.0	-12.910
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
5	Ft. 12	-48236.574	-807.8	952.6	-137.989
	$\sigma_{s,c}12$	-48236.574	-807.8	952.6	-265.581
	$\sigma_{cls,Max}12$	-48236.574	-807.8	952.6	-18.962
	$\sigma_{cls,Med}12$	-48236.574	-807.8	952.6	-13.452
105	Ft. 12	-45736.574	1667.7	-1970.2	-59.496
	$\sigma_{s,c}12$	-45736.574	1667.7	-1970.2	-323.158
	$\sigma_{cls,Max}12$	-45736.574	1667.7	-1970.2	-24.140
	$\sigma_{cls,Med}12$	-45736.574	1667.7	-1970.2	-12.755

Pilastro: 105/205 / L 3.00[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]

Af:  $16 \phi 24 Af=72.38 [cm^2] < 1f24 V + 2f24 B + 2f24 H >$

Staffe:  $\phi 10/10.0 \times 50.0 - \phi 10/15.0 \times 200.0 - \phi 10/10.0 \times 50.0$

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	$\alpha_{12}$	$\alpha_{13}$	Sd/Sr
105	9	3657.178	-50275.0	10114.8	1.37	2.99	0.99

205	9	5844.678	50275.0	-10114.8	1.41	3.29	0.99
-----	---	----------	---------	----------	------	------	------

#### Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg( $\theta$ ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg( $\theta$ ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	$\omega_{wd}$
0.25	0.75	2.50	33711.465	62372.516	0.54	2.50	6782.313	62372.516	0.11	Ø 10/10.0	0.148
0.75	2.75	2.50	33711.465	41581.676	0.81	2.50	6782.313	41581.676	0.16	Ø 10/15.0	0.098
2.75	3.25	2.50	33711.465	62372.516	0.54	2.50	6782.313	62372.516	0.11	Ø 10/10.0	0.148

#### Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	$\sigma$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
105	Ft. 10	-31397.135	-2911.5	3342.2	133.993
	$\sigma_{s,c10}$	-31397.135	-2911.5	3342.2	-377.103
	$\sigma_{cls,Max10}$	-31397.135	-2911.5	3342.2	-30.172
	$\sigma_{cls,Med10}$	-31397.135	-2911.5	3342.2	-11.314
205	Ft. 10	-29209.635	3035.7	-2970.1	135.852
	$\sigma_{s,c10}$	-29209.635	3035.7	-2970.1	-359.624
	$\sigma_{cls,Max10}$	-29209.635	3035.7	-2970.1	-28.853
	$\sigma_{cls,Med10}$	-29209.635	3035.7	-2970.1	-10.718
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
105	Ft. 11	-30552.014	-2909.6	3041.5	122.239
	$\sigma_{s,c11}$	-30552.014	-2909.6	3041.5	-360.617
	$\sigma_{cls,Max11}$	-30552.014	-2909.6	3041.5	-28.795
	$\sigma_{cls,Med11}$	-30552.014	-2909.6	3041.5	-10.848

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	$\sigma$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
205	Ft. 11	-28364.514	3033.6	-2658.2	123.565
	$\sigma_{s,c11}$	-28364.514	3033.6	-2658.2	-342.650
	$\sigma_{cls,Max11}$	-28364.514	3033.6	-2658.2	-27.433
	$\sigma_{cls,Med11}$	-28364.514	3033.6	-2658.2	-10.267
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
105	Ft. 12	-30270.305	-2908.9	2941.3	118.386
	$\sigma_{s,c12}$	-30270.305	-2908.9	2941.3	-355.142
	$\sigma_{cls,Max12}$	-30270.305	-2908.9	2941.3	-28.338
	$\sigma_{cls,Med12}$	-30270.305	-2908.9	2941.3	-10.697
205	Ft. 12	-28082.805	3032.9	-2554.2	119.545
	$\sigma_{s,c12}$	-28082.805	3032.9	-2554.2	-337.016
	$\sigma_{cls,Max12}$	-28082.805	3032.9	-2554.2	-26.962
	$\sigma_{cls,Med12}$	-28082.805	3032.9	-2554.2	-10.121

Pilastro: 205/305 / L 3.50[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]

Af: 16 Ø 24 Af=72.38 [cm<sup>2</sup>] < 1f24 V + 2f24 B + 2f24 H >

Staffe: Ø 10/10.0 x 58.3 - Ø 10/15.0 x 233.3 - Ø 10/10.0 x 58.3

#### Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	$\alpha_{12}$	$\alpha_{13}$	Sd/Sr
205	4	-6992.077	-43990.6	12814.3	7.97	2.63	0.87
305	9	1907.192	31352.8	-4078.1	1.00	1.00	0.60

#### Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg( $\theta$ ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg( $\theta$ ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	$\omega_{wd}$
0.25	0.83	2.50	33935.277	62372.516	0.54	2.50	8499.257	62372.516	0.14	Ø 10/10.0	0.148
0.83	3.17	2.50	33935.277	41581.676	0.82	2.50	8499.257	41581.676	0.20	Ø 10/15.0	0.098
3.17	3.75	2.50	33935.277	62372.516	0.54	2.50	8499.257	62372.516	0.14	Ø 10/10.0	0.148

#### Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
205	Ft. 10	-11439.925	-2293.3	2835.1	256.867
	σ <sub>s,c</sub> 10	-11439.925	-2293.3	2835.1	-278.552
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-11439.925	-2293.3	2835.1	-23.841
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-11439.925	-2293.3	2835.1	-8.067
305	Ft. 10	-8939.925	1764.2	-3377.9	300.401
	σ <sub>s,c</sub> 10	-8939.925	1764.2	-3377.9	-272.279
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-8939.925	1764.2	-3377.9	-23.790
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-8939.925	1764.2	-3377.9	-8.452
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
205	Ft. 11	-11419.229	-2290.7	2669.9	243.304
	σ <sub>s,c</sub> 11	-11419.229	-2290.7	2669.9	-270.172
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-11419.229	-2290.7	2669.9	-23.066
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-11419.229	-2290.7	2669.9	-7.773

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
305	Ft. 11	-8919.229	1761.1	-3340.7	297.127
	σ <sub>s,c</sub> 11	-8919.229	1761.1	-3340.7	-270.319
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-8919.229	1761.1	-3340.7	-23.608
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-8919.229	1761.1	-3340.7	-8.377
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
205	Ft. 12	-11412.329	-2289.9	2614.8	238.839
	σ <sub>s,c</sub> 12	-11412.329	-2289.9	2614.8	-267.370
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-11412.329	-2289.9	2614.8	-22.808
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-11412.329	-2289.9	2614.8	-7.676
305	Ft. 12	-8912.329	1760.0	-3328.3	296.037
	σ <sub>s,c</sub> 12	-8912.329	1760.0	-3328.3	-269.665
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-8912.329	1760.0	-3328.3	-23.547
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-8912.329	1760.0	-3328.3	-8.351

Pilastro: 6/106 / L 3.85[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]

Af: 8 ø 20 = 25.13 [cm<sup>2</sup>] < 1f20 x 4 V + 1f20 x 2 B + 1f20 x 2 H >

Staffe: ø 8/7.5 x 64.2 - ø 8/10.0 x 256.7 - ø 8/7.5 x 64.2

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	α <sub>12</sub>	α <sub>13</sub>	Sd/Sr
6	9	-54620.773	-24008.3	17700.8	1.00	43.51	0.99
106	9	-52120.773	3615.5	-17700.8	1.00	71.65	0.49

Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg(θ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg(θ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	ω <sub>wd</sub>
0.00	0.64	2.50	21487.939	53224.547	0.40	2.50	21488.301	53224.547	0.40	ø 8/7.5	0.125
0.64	3.21	2.50	21487.939	39918.406	0.54	2.50	21488.301	39918.406	0.54	ø 8/10.0	0.094
3.21	3.85	2.50	21487.939	53224.547	0.40	2.50	21488.301	53224.547	0.40	ø 8/7.5	0.125

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
6	Ft. 10	-60398.070	-32.5	-48.3	-311.118
	σ <sub>s,c</sub> 10	-60398.070	-32.5	-48.3	-318.687
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-60398.070	-32.5	-48.3	-21.314
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-60398.070	-32.5	-48.3	-20.993
106	Ft. 10	-57898.070	67.0	96.0	-294.228
	σ <sub>s,c</sub> 10	-57898.070	67.0	96.0	-309.508
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-57898.070	67.0	96.0	-20.771
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-57898.070	67.0	96.0	-20.125

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
6	Ft. 11	-57057.227	-32.5	-47.1	-293.758
	σ <sub>s,c</sub> 11	-57057.227	-32.5	-47.1	-301.210
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-57057.227	-32.5	-47.1	-20.147
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-57057.227	-32.5	-47.1	-19.832
106	Ft. 11	-54557.227	67.0	93.5	-276.930
	σ <sub>s,c</sub> 11	-54557.227	67.0	93.5	-291.969
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-54557.227	67.0	93.5	-19.599

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-54557.227	67.0	93.5	-18.963
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
6	Ft. 12	-55943.613	-32.4	-46.6	-287.971
	σ <sub>s,c</sub> 12	-55943.613	-32.4	-46.6	-295.384
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-55943.613	-32.4	-46.6	-19.759

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-55943.613	-32.4	-46.6	-19.445
106	Ft. 12	-53443.613	67.0	92.6	-271.164
	σ <sub>s,c</sub> 12	-53443.613	67.0	92.6	-286.122
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-53443.613	67.0	92.6	-19.209
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-53443.613	67.0	92.6	-18.576

**Pilastro: 106/206 / L 3.20[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]**

**Af: 8 ø 20 =25.13 [cm<sup>2</sup>] < 1f20 x 4 V + 1f20 x 2 B + 1f20 x 2 H >**

**Staffe: ø 8/7.5 x 53.3 - ø 8/10.0 x 213.3 - ø 8/7.5 x 53.3**

**Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.**

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	α <sub>12</sub>	α <sub>13</sub>	Sd/Sr
106	8	-34953.625	3269.2	-20229.5	1.00	7.69	0.68
206	9	-32419.574	5391.4	-20229.5	1.00	32.05	0.72

**Verifiche a Taglio**

Da [m]	A [m]	cotg(θ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg(θ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	ω <sub>wd</sub>
0.15	0.68	2.50	9496.622	53224.547	0.18	2.50	16819.957	53224.547	0.32	ø 8/7.5	0.125
0.68	2.82	2.50	9496.622	39918.406	0.24	2.50	16819.957	39918.406	0.42	ø 8/10.0	0.094
2.82	3.35	2.50	9496.622	53224.547	0.18	2.50	16819.957	53224.547	0.32	ø 8/7.5	0.125

**Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.**

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
106	Ft. 10	-37816.969	-111.7	-106.7	-186.935
	σ <sub>s,c</sub> 10	-37816.969	-111.7	-106.7	-207.404
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-37816.969	-111.7	-106.7	-14.010
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-37816.969	-111.7	-106.7	-13.145
206	Ft. 10	-35629.469	110.9	44.2	-178.495
	σ <sub>s,c</sub> 10	-35629.469	110.9	44.2	-193.033
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-35629.469	110.9	44.2	-12.999
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-35629.469	110.9	44.2	-12.384
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
106	Ft. 11	-36158.617	-111.6	-101.0	-178.562
	σ <sub>s,c</sub> 11	-36158.617	-111.6	-101.0	-198.484
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-36158.617	-111.6	-101.0	-13.411
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-36158.617	-111.6	-101.0	-12.568

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
206	Ft. 11	-33971.117	110.9	36.7	-170.201
	σ <sub>s,c</sub> 11	-33971.117	110.9	36.7	-184.035
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-33971.117	110.9	36.7	-12.393
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-33971.117	110.9	36.7	-11.808
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
106	Ft. 12	-35605.836	-111.6	-99.0	-175.772
	σ <sub>s,c</sub> 12	-35605.836	-111.6	-99.0	-195.510
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-35605.836	-111.6	-99.0	-13.211
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-35605.836	-111.6	-99.0	-12.376
206	Ft. 12	-33418.332	110.9	34.3	-167.436
	σ <sub>s,c</sub> 12	-33418.332	110.9	34.3	-181.036
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-33418.332	110.9	34.3	-12.191
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-33418.332	110.9	34.3	-11.616

Pilastro: 206/306 / L 3.70[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]

Af:  $8 \phi 20 = 25.13 \text{ [cm}^2\text{]} < 1f20 \times 4 V + 1f20 \times 2 B + 1f20 \times 2 H >$

Staffe:  $\phi 8/7.5 \times 61.7 - \phi 8/10.0 \times 246.7 - \phi 8/7.5 \times 61.7$

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	$\alpha_{12}$	$\alpha_{13}$	Sd/Sr
206	9	-15092.824	4121.8	17700.8	1.00	33.63	0.73
306	2	-13443.362	-218.1	11044.4	1.00	1.00	0.41

Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg( $\theta$ ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg( $\theta$ ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	$\omega_{wd}$
0.15	0.77	2.50	4133.028	53224.547	0.08	2.50	15214.703	53224.547	0.29	$\phi 8/7.5$	0.125
0.77	3.23	2.50	4133.028	39918.406	0.10	2.50	15214.703	39918.406	0.38	$\phi 8/10.0$	0.094
3.23	3.85	2.50	4133.028	53224.547	0.08	2.50	15214.703	53224.547	0.29	$\phi 8/7.5$	0.125

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	$\sigma$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
206	Ft. 10	-15566.311	-92.4	-62.4	-73.905
	$\sigma_{s,c10}$	-15566.311	-92.4	-62.4	-88.414
	$\sigma_{cls,Max10}$	-15566.311	-92.4	-62.4	-6.024
	$\sigma_{cls,Med10}$	-15566.311	-92.4	-62.4	-5.411
306	Ft. 10	-13066.311	86.9	139.5	-57.513
	$\sigma_{s,c10}$	-13066.311	86.9	139.5	-78.737
	$\sigma_{cls,Max10}$	-13066.311	86.9	139.5	-5.439
	$\sigma_{cls,Med10}$	-13066.311	86.9	139.5	-4.542
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
206	Ft. 11	-15588.590	-92.3	-68.4	-73.744
	$\sigma_{s,c11}$	-15588.590	-92.3	-68.4	-88.807
	$\sigma_{cls,Max11}$	-15588.590	-92.3	-68.4	-6.056
	$\sigma_{cls,Med11}$	-15588.590	-92.3	-68.4	-5.418

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	$\sigma$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
306	Ft. 11	-13088.590	86.7	160.5	-56.658
	$\sigma_{s,c11}$	-13088.590	86.7	160.5	-79.824
	$\sigma_{cls,Max11}$	-13088.590	86.7	160.5	-5.529
	$\sigma_{cls,Med11}$	-13088.590	86.7	160.5	-4.549
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
206	Ft. 12	-15596.017	-92.3	-70.4	-73.690
	$\sigma_{s,c12}$	-15596.017	-92.3	-70.4	-88.939
	$\sigma_{cls,Max12}$	-15596.017	-92.3	-70.4	-6.066
	$\sigma_{cls,Med12}$	-15596.017	-92.3	-70.4	-5.421
306	Ft. 12	-13096.017	86.6	167.5	-56.373
	$\sigma_{s,c12}$	-13096.017	86.6	167.5	-80.186
	$\sigma_{cls,Max12}$	-13096.017	86.6	167.5	-5.559
	$\sigma_{cls,Med12}$	-13096.017	86.6	167.5	-4.552

Pilastro: 7/107 / L 3.85[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]

Af:  $8 \phi 20 = 25.13 \text{ [cm}^2\text{]} < 1f20 \times 4 V + 1f20 \times 2 B + 1f20 \times 2 H >$

Staffe:  $\phi 8/7.5 \times 64.2 - \phi 8/10.0 \times 256.7 - \phi 8/7.5 \times 64.2$

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	$\alpha_{12}$	$\alpha_{13}$	Sd/Sr
7	9	-55419.871	-22786.6	17814.7	1.00	46.95	0.96

107	9	-52919.871	3646.7	-17814.7	1.00	91.09	0.49
-----	---	------------	--------	----------	------	-------	------

#### Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg( $\theta$ ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg( $\theta$ ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	$\omega_{wd}$
0.00	0.64	2.50	20823.863	53224.547	0.39	2.50	20824.207	53224.547	0.39	ø 8/7.5	0.125
0.64	3.21	2.50	20823.863	39918.406	0.52	2.50	20824.207	39918.406	0.52	ø 8/10.0	0.094
3.21	3.85	2.50	20823.863	53224.547	0.39	2.50	20824.207	53224.547	0.39	ø 8/7.5	0.125

#### Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	$\sigma$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
7	Ft. 10	-59783.492	-1.4	0.3	-311.618
	$\sigma_{s,c}10$	-59783.492	-1.4	0.3	-311.778
	$\sigma_{cls,Max}10$	-59783.492	-1.4	0.3	-20.787
	$\sigma_{cls,Med}10$	-59783.492	-1.4	0.3	-20.780
107	Ft. 10	-57283.492	2.9	-4.3	-298.326
	$\sigma_{s,c}10$	-57283.492	2.9	-4.3	-299.002
	$\sigma_{cls,Max}10$	-57283.492	2.9	-4.3	-19.940
	$\sigma_{cls,Med}10$	-57283.492	2.9	-4.3	-19.911
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
7	Ft. 11	-56444.434	-1.4	0.3	-294.209
	$\sigma_{s,c}11$	-56444.434	-1.4	0.3	-294.369
	$\sigma_{cls,Max}11$	-56444.434	-1.4	0.3	-19.626
	$\sigma_{cls,Med}11$	-56444.434	-1.4	0.3	-19.619

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	$\sigma$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
107	Ft. 11	-53944.434	2.9	-4.3	-280.916
	$\sigma_{s,c}11$	-53944.434	2.9	-4.3	-281.593
	$\sigma_{cls,Max}11$	-53944.434	2.9	-4.3	-18.779
	$\sigma_{cls,Med}11$	-53944.434	2.9	-4.3	-18.750
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
7	Ft. 12	-55331.414	-1.4	0.3	-288.406
	$\sigma_{s,c}12$	-55331.414	-1.4	0.3	-288.566
	$\sigma_{cls,Max}12$	-55331.414	-1.4	0.3	-19.239
	$\sigma_{cls,Med}12$	-55331.414	-1.4	0.3	-19.232
107	Ft. 12	-52831.414	2.9	-4.3	-275.113
	$\sigma_{s,c}12$	-52831.414	2.9	-4.3	-275.790
	$\sigma_{cls,Max}12$	-52831.414	2.9	-4.3	-18.392
	$\sigma_{cls,Med}12$	-52831.414	2.9	-4.3	-18.363

Pilastro: 107/207 / L 3.20[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]

Af:  $8 \phi 20 = 25.13 \text{ [cm}^2\text{]} < 1f20 \times 4 V + 1f20 \times 2 B + 1f20 \times 2 H >$

Staffe:  $\phi 8/7.5 \times 53.3 - \phi 8/10.0 \times 213.3 - \phi 8/7.5 \times 53.3$

#### Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	$\alpha_{12}$	$\alpha_{13}$	Sd/Sr
107	9	-35300.551	3682.0	-20354.7	1.00	100.11	0.68
207	9	-33113.051	4509.1	-20304.7	1.00	87.86	0.71

#### Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg( $\theta$ ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg( $\theta$ ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	$\omega_{wd}$
0.15	0.68	2.50	6975.744	53224.547	0.13	2.50	15763.599	53224.547	0.30	ø 8/7.5	0.125
0.68	2.82	2.50	6975.744	39918.406	0.17	2.50	15763.599	39918.406	0.39	ø 8/10.0	0.094
2.82	3.35	2.50	6975.744	53224.547	0.13	2.50	15763.599	53224.547	0.30	ø 8/7.5	0.125

#### Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.



Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
107	Ft. 10	-37456.156	-4.2	-1.4	-195.027
	σ <sub>s,c</sub> 10	-37456.156	-4.2	-1.4	-195.549
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-37456.156	-4.2	-1.4	-13.041
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-37456.156	-4.2	-1.4	-13.019
207	Ft. 10	-35268.656	3.4	6.8	-183.405
	σ <sub>s,c</sub> 10	-35268.656	3.4	6.8	-184.361
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-35268.656	3.4	6.8	-12.299
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-35268.656	3.4	6.8	-12.259
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
107	Ft. 11	-35785.336	-4.2	-1.8	-186.297
	σ <sub>s,c</sub> 11	-35785.336	-4.2	-1.8	-186.857
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-35785.336	-4.2	-1.8	-12.462
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-35785.336	-4.2	-1.8	-12.438

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
207	Ft. 11	-33597.836	3.4	7.6	-174.654
	σ <sub>s,c</sub> 11	-33597.836	3.4	7.6	-175.689
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-33597.836	3.4	7.6	-11.722
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-33597.836	3.4	7.6	-11.678
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
107	Ft. 12	-35228.395	-4.2	-1.9	-183.387
	σ <sub>s,c</sub> 12	-35228.395	-4.2	-1.9	-183.959
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-35228.395	-4.2	-1.9	-12.269
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-35228.395	-4.2	-1.9	-12.245
207	Ft. 12	-33040.895	3.4	7.9	-171.737
	σ <sub>s,c</sub> 12	-33040.895	3.4	7.9	-172.799
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-33040.895	3.4	7.9	-11.529
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-33040.895	3.4	7.9	-11.485

Pilastro: 207/307 / L 3.70[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]

Af: 8 ø 20 = 25.13 [cm<sup>2</sup>] < 1f20 x 4 V + 1f20 x 2 B + 1f20 x 2 H >

Staffe: ø 8/7.5 x 61.7 - ø 8/10.0 x 246.7 - ø 8/7.5 x 61.7

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	α <sub>12</sub>	α <sub>13</sub>	Sd/Sr
207	9	-15370.719	4482.9	-17830.3	1.00	151.78	0.73
307	2	-12797.813	-21.6	10668.7	1.00	1.00	0.40

Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg(θ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg(θ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	ω <sub>wd</sub>
0.15	0.77	2.50	4546.193	53224.547	0.09	2.50	14249.416	53224.547	0.27	ø 8/7.5	0.125
0.77	3.23	2.50	4546.193	39918.406	0.11	2.50	14249.416	39918.406	0.36	ø 8/10.0	0.094
3.23	3.85	2.50	4546.193	53224.547	0.09	2.50	14249.416	53224.547	0.27	ø 8/7.5	0.125

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
207	Ft. 10	-15316.498	-3.8	-5.8	-79.405
	σ <sub>s,c</sub> 10	-15316.498	-3.8	-5.8	-80.309
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-15316.498	-3.8	-5.8	-5.362
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-15316.498	-3.8	-5.8	-5.324
307	Ft. 10	-12816.498	5.4	-1.1	-66.519
	σ <sub>s,c</sub> 10	-12816.498	5.4	-1.1	-67.126
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-12816.498	5.4	-1.1	-4.481
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-12816.498	5.4	-1.1	-4.455

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
207	Ft. 11	-15313.430	-3.8	-5.4	-79.408
	σ <sub>s,c</sub> 11	-15313.430	-3.8	-5.4	-80.273
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-15313.430	-3.8	-5.4	-5.359
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-15313.430	-3.8	-5.4	-5.323
307	Ft. 11	-12813.430	5.4	-3.1	-66.409
	σ <sub>s,c</sub> 11	-12813.430	5.4	-3.1	-67.204
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-12813.430	5.4	-3.1	-4.487

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-12813.430	5.4	-3.1	-4.454
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
207	Ft. 12	-15312.406	-3.8	-5.3	-79.409
	σ <sub>s,c</sub> 12	-15312.406	-3.8	-5.3	-80.262
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-15312.406	-3.8	-5.3	-5.358

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-15312.406	-3.8	-5.3	-5.322
307	Ft. 12	-12812.406	5.4	-3.8	-66.372
	σ <sub>s,c</sub> 12	-12812.406	5.4	-3.8	-67.230
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-12812.406	5.4	-3.8	-4.490
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-12812.406	5.4	-3.8	-4.453

**Pilastro: 8/108 / L 3.85[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]**

**Af: 8 ø 20 =25.13 [cm<sup>2</sup>] < 1f20 x 4 V + 1f20 x 2 B + 1f20 x 2 H >**

**Staffe: ø 8/7.5 x 64.2 - ø 8/10.0 x 256.7 - ø 8/7.5 x 64.2**

**Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.**

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	α <sub>12</sub>	α <sub>13</sub>	Sd/Sr
8	9	-55344.598	-22059.2	17817.5	1.00	46.91	0.93
108	9	-52844.598	3550.5	-17817.5	1.00	90.93	0.49

**Verifiche a Taglio**

Da [m]	A [m]	cotg(θ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg(θ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	ω <sub>wrd</sub>
0.00	0.64	2.50	21424.992	53224.547	0.40	2.50	21425.172	53224.547	0.40	ø 8/7.5	0.125
0.64	3.21	2.50	21424.992	39918.406	0.54	2.50	21425.172	39918.406	0.54	ø 8/10.0	0.094
3.21	3.85	2.50	21424.992	53224.547	0.40	2.50	21425.172	53224.547	0.40	ø 8/7.5	0.125

**Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.**

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
8	Ft. 10	-59798.820	-0.2	-1.9	-311.681
	σ <sub>s,c</sub> 10	-59798.820	-0.2	-1.9	-311.875
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-59798.820	-0.2	-1.9	-20.793
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-59798.820	-0.2	-1.9	-20.785
108	Ft. 10	-57298.820	0.3	0.3	-298.715
	σ <sub>s,c</sub> 10	-57298.820	0.3	0.3	-298.772
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-57298.820	0.3	0.3	-19.919
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-57298.820	0.3	0.3	-19.916
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
8	Ft. 11	-56461.902	-0.2	-1.9	-294.283
	σ <sub>s,c</sub> 11	-56461.902	-0.2	-1.9	-294.477
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-56461.902	-0.2	-1.9	-19.634
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-56461.902	-0.2	-1.9	-19.625

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
108	Ft. 11	-53961.902	0.3	0.3	-281.317
	σ <sub>s,c</sub> 11	-53961.902	0.3	0.3	-281.374
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-53961.902	0.3	0.3	-18.759
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-53961.902	0.3	0.3	-18.756
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
8	Ft. 12	-55349.598	-0.2	-1.9	-288.483
	σ <sub>s,c</sub> 12	-55349.598	-0.2	-1.9	-288.678
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-55349.598	-0.2	-1.9	-19.247
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-55349.598	-0.2	-1.9	-19.239
108	Ft. 12	-52849.598	0.3	0.3	-275.518
	σ <sub>s,c</sub> 12	-52849.598	0.3	0.3	-275.574
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-52849.598	0.3	0.3	-18.372
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-52849.598	0.3	0.3	-18.370

Pilastro: 108/208 / L 3.20[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]

Af:  $8 \phi 20 = 25.13 \text{ [cm}^2\text{]} < 1f20 \times 4 V + 1f20 \times 2 B + 1f20 \times 2 H >$

Staffe:  $\phi 8/7.5 \times 53.3 - \phi 8/10.0 \times 213.3 - \phi 8/7.5 \times 53.3$

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	α <sub>12</sub>	α <sub>13</sub>	Sd/Sr
108	7	-35231.961	3546.4	20364.6	1.00	95.46	0.68
208	9	-33044.457	4333.3	-20309.4	1.00	86.05	0.71

Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg(θ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg(θ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	ω <sub>wd</sub>
0.15	0.68	2.50	6732.404	53224.547	0.13	2.50	16810.805	53224.547	0.32	φ 8/7.5	0.125
0.68	2.82	2.50	6732.404	39918.406	0.17	2.50	16810.805	39918.406	0.42	φ 8/10.0	0.094
2.82	3.35	2.50	6732.404	53224.547	0.13	2.50	16810.805	53224.547	0.32	φ 8/7.5	0.125

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
108	Ft. 10	-37460.816	-0.3	-3.0	-195.156
	σ <sub>s,c</sub> 10	-37460.816	-0.3	-3.0	-195.468
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-37460.816	-0.3	-3.0	-13.034
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-37460.816	-0.3	-3.0	-13.021
208	Ft. 10	-35273.316	0.1	1.9	-183.813
	σ <sub>s,c</sub> 10	-35273.316	0.1	1.9	-184.002
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-35273.316	0.1	1.9	-12.268
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-35273.316	0.1	1.9	-12.260
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
108	Ft. 11	-35792.523	-0.3	-3.0	-186.458
	σ <sub>s,c</sub> 11	-35792.523	-0.3	-3.0	-186.770
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-35792.523	-0.3	-3.0	-12.454
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-35792.523	-0.3	-3.0	-12.441

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
208	Ft. 11	-33605.023	0.1	1.9	-175.115
	σ <sub>s,c</sub> 11	-33605.023	0.1	1.9	-175.304
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-33605.023	0.1	1.9	-11.689
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-33605.023	0.1	1.9	-11.681
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
108	Ft. 12	-35236.426	-0.3	-3.0	-183.559
	σ <sub>s,c</sub> 12	-35236.426	-0.3	-3.0	-183.871
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-35236.426	-0.3	-3.0	-12.261
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-35236.426	-0.3	-3.0	-12.248
208	Ft. 12	-33048.926	0.1	1.9	-172.215
	σ <sub>s,c</sub> 12	-33048.926	0.1	1.9	-172.404
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-33048.926	0.1	1.9	-11.495
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-33048.926	0.1	1.9	-11.487

Pilastro: 208/308 / L 3.70[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]

Af:  $8 \phi 20 = 25.13 \text{ [cm}^2\text{]} < 1f20 \times 4 V + 1f20 \times 2 B + 1f20 \times 2 H >$

Staffe:  $\phi 8/7.5 \times 61.7 - \phi 8/10.0 \times 246.7 - \phi 8/7.5 \times 61.7$

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	α <sub>12</sub>	α <sub>13</sub>	Sd/Sr
208	7	-15323.842	4329.6	17842.9	1.00	141.69	0.73

308	2	-12831.305	0.9	10681.6	1.00	1.00	0.40
-----	---	------------	-----	---------	------	------	------

#### Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg( $\theta$ ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg( $\theta$ ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	$\omega_{wd}$
0.15	0.77	2.50	4469.053	53224.547	0.08	2.50	15199.141	53224.547	0.29	ø 8/7.5	0.125
0.77	3.23	2.50	4469.053	39918.406	0.11	2.50	15199.141	39918.406	0.38	ø 8/10.0	0.094
3.23	3.85	2.50	4469.053	53224.547	0.08	2.50	15199.141	53224.547	0.29	ø 8/7.5	0.125

#### Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	$\sigma$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
208	Ft. 10	-15330.525	-0.3	-3.2	-79.764
	$\sigma_{s,c10}$	-15330.525	-0.3	-3.2	-80.096
	$\sigma_{cls,Max10}$	-15330.525	-0.3	-3.2	-5.343
	$\sigma_{cls,Med10}$	-15330.525	-0.3	-3.2	-5.329
308	Ft. 10	-12830.525	0.8	3.8	-66.678
	$\sigma_{s,c10}$	-12830.525	0.8	3.8	-67.113
	$\sigma_{cls,Max10}$	-12830.525	0.8	3.8	-4.478
	$\sigma_{cls,Med10}$	-12830.525	0.8	3.8	-4.460
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
208	Ft. 11	-15331.103	-0.3	-3.2	-79.767
	$\sigma_{s,c11}$	-15331.103	-0.3	-3.2	-80.099
	$\sigma_{cls,Max11}$	-15331.103	-0.3	-3.2	-5.343
	$\sigma_{cls,Med11}$	-15331.103	-0.3	-3.2	-5.329

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	$\sigma$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
308	Ft. 11	-12831.103	0.8	3.8	-66.681
	$\sigma_{s,c11}$	-12831.103	0.8	3.8	-67.116
	$\sigma_{cls,Max11}$	-12831.103	0.8	3.8	-4.478
	$\sigma_{cls,Med11}$	-12831.103	0.8	3.8	-4.460
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
208	Ft. 12	-15331.295	-0.3	-3.2	-79.768
	$\sigma_{s,c12}$	-15331.295	-0.3	-3.2	-80.100
	$\sigma_{cls,Max12}$	-15331.295	-0.3	-3.2	-5.343
	$\sigma_{cls,Med12}$	-15331.295	-0.3	-3.2	-5.329
308	Ft. 12	-12831.295	0.8	3.8	-66.682
	$\sigma_{s,c12}$	-12831.295	0.8	3.8	-67.117
	$\sigma_{cls,Max12}$	-12831.295	0.8	3.8	-4.478
	$\sigma_{cls,Med12}$	-12831.295	0.8	3.8	-4.460

Pilastro: 9/109 / L 3.85[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]

Af:  $8 \phi 20 = 25.13 \text{ [cm}^2\text{]} < 1f20 \times 4 V + 1f20 \times 2 B + 1f20 \times 2 H >$

Staffe:  $\phi 8/7.5 \times 64.2 - \phi 8/10.0 \times 256.7 - \phi 8/7.5 \times 64.2$

#### Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	$\alpha_{12}$	$\alpha_{13}$	Sd/Sr
9	7	-55418.258	22836.9	17817.4	1.00	43.71	0.96
109	7	-52918.258	-3650.4	-17817.4	1.00	84.54	0.49

#### Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg( $\theta$ ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg( $\theta$ ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	$\omega_{wd}$
0.00	0.64	2.50	20828.148	53224.547	0.39	2.50	20828.316	53224.547	0.39	ø 8/7.5	0.125
0.64	3.21	2.50	20828.148	39918.406	0.52	2.50	20828.316	39918.406	0.52	ø 8/10.0	0.094
3.21	3.85	2.50	20828.148	53224.547	0.39	2.50	20828.316	53224.547	0.39	ø 8/7.5	0.125

#### Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
9	Ft. 10	-59781.602	1.7	4.2	-311.410
	σ <sub>s,c</sub> 10	-59781.602	1.7	4.2	-311.966
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-59781.602	1.7	4.2	-20.803
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-59781.602	1.7	4.2	-20.779
109	Ft. 10	-57281.602	-3.6	-5.0	-298.252
	σ <sub>s,c</sub> 10	-57281.602	-3.6	-5.0	-299.055
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-57281.602	-3.6	-5.0	-19.944
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-57281.602	-3.6	-5.0	-19.910
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
9	Ft. 11	-56442.539	1.7	4.2	-294.001
	σ <sub>s,c</sub> 11	-56442.539	1.7	4.2	-294.557
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-56442.539	1.7	4.2	-19.642
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-56442.539	1.7	4.2	-19.619

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
109	Ft. 11	-53942.539	-3.6	-5.0	-280.842
	σ <sub>s,c</sub> 11	-53942.539	-3.6	-5.0	-281.647
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-53942.539	-3.6	-5.0	-18.784
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-53942.539	-3.6	-5.0	-18.750
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
9	Ft. 12	-55329.520	1.7	4.2	-288.197
	σ <sub>s,c</sub> 12	-55329.520	1.7	4.2	-288.754
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-55329.520	1.7	4.2	-19.255
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-55329.520	1.7	4.2	-19.232
109	Ft. 12	-52829.520	-3.6	-5.0	-275.039
	σ <sub>s,c</sub> 12	-52829.520	-3.6	-5.0	-275.844
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-52829.520	-3.6	-5.0	-18.397
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-52829.520	-3.6	-5.0	-18.363

Pilastro: 109/209 / L 3.20[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]

Af: 8 ø 20 = 25.13 [cm<sup>2</sup>] < 1f20 x 4 V + 1f20 x 2 B + 1f20 x 2 H >

Staffe: ø 8/7.5 x 53.3 - ø 8/10.0 x 213.3 - ø 8/7.5 x 53.3

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	α <sub>12</sub>	α <sub>13</sub>	Sd/Sr
109 7	-35299.336	3684.0	20364.4	1.00	97.87	0.69
209 7	-33111.836	4517.0	20305.3	1.00	81.65	0.71

Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg(θ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg(θ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	ω <sub>wd</sub>
0.15	0.68	2.50	6970.449	53224.547	0.13	2.50	15760.736	53224.547	0.30	ø 8/7.5	0.125
0.68	2.82	2.50	6970.449	39918.406	0.17	2.50	15760.736	39918.406	0.39	ø 8/10.0	0.094
2.82	3.35	2.50	6970.449	53224.547	0.13	2.50	15760.736	53224.547	0.30	ø 8/7.5	0.125

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
109	Ft. 10	-37454.742	-5.0	-4.8	-194.824
	σ <sub>s,c</sub> 10	-37454.742	-5.0	-4.8	-195.738
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-37454.742	-5.0	-4.8	-13.057
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-37454.742	-5.0	-4.8	-13.019
209	Ft. 10	-35267.242	3.8	-2.9	-183.559
	σ <sub>s,c</sub> 10	-35267.242	3.8	-2.9	-184.192
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-35267.242	3.8	-2.9	-12.285
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-35267.242	3.8	-2.9	-12.258

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
109	Ft. 11	-35783.922	-5.0	-4.4	-186.131
	σ <sub>s,c</sub> 11	-35783.922	-5.0	-4.4	-187.008
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-35783.922	-5.0	-4.4	-12.475
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-35783.922	-5.0	-4.4	-12.438
209	Ft. 11	-33596.422	3.8	-3.8	-174.808
	σ <sub>s,c</sub> 11	-33596.422	3.8	-3.8	-175.521
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-33596.422	3.8	-3.8	-11.708

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-33596.422	3.8	-3.8	-11.678
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
109	Ft. 12	-35226.980	-5.0	-4.3	-183.234
	σ <sub>s,c</sub> 12	-35226.980	-5.0	-4.3	-184.098
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-35226.980	-5.0	-4.3	-12.281

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-35226.980	-5.0	-4.3	-12.244
209	Ft. 12	-33039.480	3.8	-4.0	-171.891
	σ <sub>s,c</sub> 12	-33039.480	3.8	-4.0	-172.630
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-33039.480	3.8	-4.0	-11.515
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-33039.480	3.8	-4.0	-11.484

**Pilastro: 209/309 / L 3.70[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]**

**Af: 8 ø 20 =25.13 [cm<sup>2</sup>] < 1f20 x 4 V + 1f20 x 2 B + 1f20 x 2 H >**

**Staffe: ø 8/7.5 x 61.7 - ø 8/10.0 x 246.7 - ø 8/7.5 x 61.7**

**Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.**

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	α <sub>12</sub>	α <sub>13</sub>	Sd/Sr
209	7	-15369.822	4490.5	17840.1	1.00	150.66	0.73
309	2	-12825.805	31.4	10684.6	1.00	1.00	0.40

**Verifiche a Taglio**

Da [m]	A [m]	cotg(θ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg(θ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	ω <sub>wd</sub>
0.15	0.77	2.50	4554.277	53224.547	0.09	2.50	14250.126	53224.547	0.27	ø 8/7.5	0.125
0.77	3.23	2.50	4554.277	39918.406	0.11	2.50	14250.126	39918.406	0.36	ø 8/10.0	0.094
3.23	3.85	2.50	4554.277	53224.547	0.09	2.50	14250.126	53224.547	0.27	ø 8/7.5	0.125

**Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.**

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
209	Ft. 10	-15315.442	-3.7	-0.9	-79.634
	σ <sub>s,c</sub> 10	-15315.442	-3.7	-0.9	-80.069
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-15315.442	-3.7	-0.9	-5.342
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-15315.442	-3.7	-0.9	-5.323
309	Ft. 10	-12815.442	5.1	9.4	-66.138
	σ <sub>s,c</sub> 10	-12815.442	5.1	9.4	-67.496
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-12815.442	5.1	9.4	-4.512
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-12815.442	5.1	9.4	-4.454
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
209	Ft. 11	-15312.374	-3.7	-1.3	-79.599
	σ <sub>s,c</sub> 11	-15312.374	-3.7	-1.3	-80.072
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-15312.374	-3.7	-1.3	-5.342
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-15312.374	-3.7	-1.3	-5.322

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
309	Ft. 11	-12812.374	5.0	11.5	-66.028
	σ <sub>s,c</sub> 11	-12812.374	5.0	11.5	-67.574
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-12812.374	5.0	11.5	-4.519
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-12812.374	5.0	11.5	-4.453
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
209	Ft. 12	-15311.351	-3.7	-1.5	-79.588
	σ <sub>s,c</sub> 12	-15311.351	-3.7	-1.5	-80.073
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-15311.351	-3.7	-1.5	-5.343
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-15311.351	-3.7	-1.5	-5.322
309	Ft. 12	-12811.351	5.0	12.1	-65.991
	σ <sub>s,c</sub> 12	-12811.351	5.0	12.1	-67.600
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-12811.351	5.0	12.1	-4.521
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-12811.351	5.0	12.1	-4.453

**Pilastro: 10/110 / L 3.85[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]**

**Af:**  $8 \varnothing 20 = 25.13 \text{ [cm}^2\text{]} < 1f20 \times 4 V + 1f20 \times 2 B + 1f20 \times 2 H >$

**Staffe:**  $\varnothing 8/7.5 \times 64.2 - \varnothing 8/10.0 \times 256.7 - \varnothing 8/7.5 \times 64.2$

**Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.**

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	α <sub>12</sub>	α <sub>13</sub>	Sd/Sr
10	7	-54644.910	-24128.5	-17700.8	1.00	40.87	1.00
110	7	-52144.910	3652.9	17700.8	1.00	68.73	0.49

**Verifiche a Taglio**

Da [m]	A [m]	cotg(θ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg(θ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	ω <sub>wd</sub>
0.00	0.64	2.50	21360.313	53224.547	0.40	2.50	21360.578	53224.547	0.40	∅ 8/7.5	0.125
0.64	3.21	2.50	21360.313	39918.406	0.54	2.50	21360.578	39918.406	0.54	∅ 8/10.0	0.094
3.21	3.85	2.50	21360.313	53224.547	0.40	2.50	21360.578	53224.547	0.40	∅ 8/7.5	0.125

**Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.**

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
10	Ft. 10	-60426.969	-38.9	46.8	-311.036
	σ <sub>s,c</sub> 10	-60426.969	-38.9	46.8	-319.070
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-60426.969	-38.9	46.8	-21.343
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-60426.969	-38.9	46.8	-21.004
110	Ft. 10	-57926.969	80.3	-100.4	-293.552
	σ <sub>s,c</sub> 10	-57926.969	80.3	-100.4	-310.485
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-57926.969	80.3	-100.4	-20.851
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-57926.969	80.3	-100.4	-20.135
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
10	Ft. 11	-57086.129	-38.9	45.6	-293.676
	σ <sub>s,c</sub> 11	-57086.129	-38.9	45.6	-301.593
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-57086.129	-38.9	45.6	-20.177
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-57086.129	-38.9	45.6	-19.842

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
110	Ft. 11	-54586.129	80.3	-97.8	-276.255
	σ <sub>s,c</sub> 11	-54586.129	80.3	-97.8	-292.945
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-54586.129	80.3	-97.8	-19.679
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-54586.129	80.3	-97.8	-18.973
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
10	Ft. 12	-55972.516	-38.9	45.2	-287.889
	σ <sub>s,c</sub> 12	-55972.516	-38.9	45.2	-295.768
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-55972.516	-38.9	45.2	-19.789
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-55972.516	-38.9	45.2	-19.455
110	Ft. 12	-53472.516	80.2	-97.0	-270.489
	σ <sub>s,c</sub> 12	-53472.516	80.2	-97.0	-287.099
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-53472.516	80.2	-97.0	-19.289
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-53472.516	80.2	-97.0	-18.586

**Pilastro: 110/210 / L 3.20[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]**

**Af:**  $8 \varnothing 20 = 25.13 \text{ [cm}^2\text{]} < 1f20 \times 4 V + 1f20 \times 2 B + 1f20 \times 2 H >$

**Staffe:**  $\varnothing 8/7.5 \times 53.3 - \varnothing 8/10.0 \times 213.3 - \varnothing 8/7.5 \times 53.3$

**Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.**

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	α <sub>12</sub>	α <sub>13</sub>	Sd/Sr
110	6	-34704.539	3256.2	-20229.5	1.00	6.08	0.68

210	7	-32436.877	5427.4	20229.5	1.00	31.75	0.72
-----	---	------------	--------	---------	------	-------	------

#### Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg( $\theta$ ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg( $\theta$ ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	$\omega_{wd}$
0.15	0.68	2.50	9542.771	53224.547	0.18	2.50	16785.461	53224.547	0.32	ø 8/7.5	0.125
0.68	2.82	2.50	9542.771	39918.406	0.24	2.50	16785.461	39918.406	0.42	ø 8/10.0	0.094
2.82	3.35	2.50	9542.771	53224.547	0.18	2.50	16785.461	53224.547	0.32	ø 8/7.5	0.125

#### Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	$\sigma$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
110	Ft. 10	-37837.465	-128.2	109.0	-186.163
	$\sigma_{s,c}10$	-37837.465	-128.2	109.0	-208.389
	$\sigma_{cls,Max}10$	-37837.465	-128.2	109.0	-14.092
	$\sigma_{cls,Med}10$	-37837.465	-128.2	109.0	-13.152
210	Ft. 10	-35649.965	121.2	-48.6	-177.913
	$\sigma_{s,c}10$	-35649.965	121.2	-48.6	-193.829
	$\sigma_{cls,Max}10$	-35649.965	121.2	-48.6	-13.065
	$\sigma_{cls,Med}10$	-35649.965	121.2	-48.6	-12.391
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
110	Ft. 11	-36179.113	-128.1	103.2	-177.791
	$\sigma_{s,c}11$	-36179.113	-128.1	103.2	-199.469
	$\sigma_{cls,Max}11$	-36179.113	-128.1	103.2	-13.492
	$\sigma_{cls,Med}11$	-36179.113	-128.1	103.2	-12.575

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	$\sigma$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
210	Ft. 11	-33991.613	121.2	-41.1	-169.618
	$\sigma_{s,c}11$	-33991.613	121.2	-41.1	-184.832
	$\sigma_{cls,Max}11$	-33991.613	121.2	-41.1	-12.459
	$\sigma_{cls,Med}11$	-33991.613	121.2	-41.1	-11.815
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
110	Ft. 12	-35626.328	-128.1	101.3	-175.000
	$\sigma_{s,c}12$	-35626.328	-128.1	101.3	-196.496
	$\sigma_{cls,Max}12$	-35626.328	-128.1	101.3	-13.292
	$\sigma_{cls,Med}12$	-35626.328	-128.1	101.3	-12.383
210	Ft. 12	-33438.832	121.2	-38.6	-166.853
	$\sigma_{s,c}12$	-33438.832	121.2	-38.6	-181.832
	$\sigma_{cls,Max}12$	-33438.832	121.2	-38.6	-12.256
	$\sigma_{cls,Med}12$	-33438.832	121.2	-38.6	-11.623

Pilastro: 210/310 / L 3.70[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]

Af:  $8 \phi 20 = 25.13 \text{ [cm}^2\text{]} < 1f20 \times 4 V + 1f20 \times 2 B + 1f20 \times 2 H >$

Staffe:  $\phi 8/7.5 \times 61.7 - \phi 8/10.0 \times 246.7 - \phi 8/7.5 \times 61.7$

#### Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	$\alpha_{12}$	$\alpha_{13}$	Sd/Sr
210	7	-15100.729	4141.5	-17700.8	1.00	33.65	0.73
310	2	-12759.564	382.5	10703.5	1.00	1.00	0.40

#### Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg( $\theta$ ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg( $\theta$ ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	$\omega_{wd}$
0.15	0.77	2.50	4151.483	53224.547	0.08	2.50	15195.103	53224.547	0.29	ø 8/7.5	0.125
0.77	3.23	2.50	4151.483	39918.406	0.10	2.50	15195.103	39918.406	0.38	ø 8/10.0	0.094
3.23	3.85	2.50	4151.483	53224.547	0.08	2.50	15195.103	53224.547	0.29	ø 8/7.5	0.125

#### Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.



Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
210	Ft. 10	-15575.763	-93.3	65.9	-73.748
	σ <sub>s,c</sub> 10	-15575.763	-93.3	65.9	-88.669
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-15575.763	-93.3	65.9	-6.045
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-15575.763	-93.3	65.9	-5.414
310	Ft. 10	-13075.764	84.3	-144.7	-57.444
	σ <sub>s,c</sub> 10	-13075.764	84.3	-144.7	-78.904
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-13075.764	84.3	-144.7	-5.453
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-13075.764	84.3	-144.7	-4.545
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
210	Ft. 11	-15598.042	-93.2	72.0	-73.587
	σ <sub>s,c</sub> 11	-15598.042	-93.2	72.0	-89.063
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-15598.042	-93.2	72.0	-6.076
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-15598.042	-93.2	72.0	-5.422

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
310	Ft. 11	-13098.043	84.1	-165.6	-56.589
	σ <sub>s,c</sub> 11	-13098.043	84.1	-165.6	-79.991
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-13098.043	84.1	-165.6	-5.543
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-13098.043	84.1	-165.6	-4.553
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
210	Ft. 12	-15605.469	-93.1	74.0	-73.533
	σ <sub>s,c</sub> 12	-15605.469	-93.1	74.0	-89.194
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-15605.469	-93.1	74.0	-6.087
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-15605.469	-93.1	74.0	-5.424
310	Ft. 12	-13105.470	84.0	-172.6	-56.305
	σ <sub>s,c</sub> 12	-13105.470	84.0	-172.6	-80.354
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-13105.470	84.0	-172.6	-5.573
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-13105.470	84.0	-172.6	-4.555

Pilastro: 11/111 / L 3.75[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]

Af: 16 ø 24 Af=72.38 [cm<sup>2</sup>] < 1f24 V + 2f24 B + 2f24 H >

Staffe: ø 10/10.0 x 62.5 - ø 10/15.0 x 250.0 - ø 10/10.0 x 62.5

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	α <sub>12</sub>	α <sub>13</sub>	Sd/Sr
11	7	6948.065	-43990.6	-8850.4	1.24	6.34	0.87
111	7	9448.065	43990.6	8850.4	2.01	3.95	0.88

Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg(θ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg(θ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	ω <sub>wd</sub>
0.00	0.63	2.50	35099.984	62372.516	0.56	2.50	23757.797	62372.516	0.38	ø 10/10.0	0.148
0.63	3.12	2.50	35099.984	41581.676	0.84	2.50	23757.797	41581.676	0.57	ø 10/15.0	0.098
3.12	3.75	2.50	35099.984	62372.516	0.56	2.50	23757.797	62372.516	0.38	ø 10/10.0	0.148

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
11	Ft. 10	-51989.672	-945.1	-1065.2	-144.634
	σ <sub>s,c</sub> 10	-51989.672	-945.1	-1065.2	-290.337
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-51989.672	-945.1	-1065.2	-20.790
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-51989.672	-945.1	-1065.2	-14.499
111	Ft. 10	-49489.672	1951.1	2195.2	-56.771
	σ <sub>s,c</sub> 10	-49489.672	1951.1	2195.2	-357.284
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-49489.672	1951.1	2195.2	-26.777
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-49489.672	1951.1	2195.2	-13.802

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
11	Ft. 11	-50322.824	-944.6	-981.3	-140.722
	σ <sub>s,c</sub> 11	-50322.824	-944.6	-981.3	-280.303
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-50322.824	-944.6	-981.3	-20.061
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-50322.824	-944.6	-981.3	-14.034
111	Ft. 11	-47822.824	1950.0	2022.0	-56.115
	σ <sub>s,c</sub> 11	-47822.824	1950.0	2022.0	-343.994
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-47822.824	1950.0	2022.0	-25.767

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-47822.824	1950.0	2022.0	-13.337
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
11	Ft. 12	-49767.207	-944.4	-953.3	-139.418
	σ <sub>s,c</sub> 12	-49767.207	-944.4	-953.3	-276.959
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-49767.207	-944.4	-953.3	-19.818

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-49767.207	-944.4	-953.3	-13.879
111	Ft. 12	-47267.207	1949.7	1964.2	-55.897
	σ <sub>s,c</sub> 12	-47267.207	1949.7	1964.2	-339.564
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-47267.207	1949.7	1964.2	-25.430
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-47267.207	1949.7	1964.2	-13.182

**Pilastro: 111/211 / L 3.00[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]**

**Af: 16 ø 24 Af=72.38 [cm<sup>2</sup>] < 1f24 V + 2f24 B + 2f24 H >**

**Staffe: ø 10/10.0 x 50.0 - ø 10/15.0 x 200.0 - ø 10/10.0 x 50.0**

**Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.**

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	α <sub>12</sub>	α <sub>13</sub>	Sd/Sr
111	7	3234.709	-50275.0	-10114.8	1.35	2.99	0.99
211	7	5422.209	50275.0	10114.8	1.39	3.29	0.99

**Verifiche a Taglio**

Da [m]	A [m]	cotg(θ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg(θ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	ω <sub>wrd</sub>
0.25	0.75	2.50	33666.477	62372.516	0.54	2.50	6773.251	62372.516	0.11	ø 10/10.0	0.148
0.75	2.75	2.50	33666.477	41581.676	0.81	2.50	6773.251	41581.676	0.16	ø 10/15.0	0.098
2.75	3.25	2.50	33666.477	62372.516	0.54	2.50	6773.251	62372.516	0.11	ø 10/10.0	0.148

**Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.**

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
111	Ft. 10	-31897.420	-3286.1	-3337.4	152.341
	σ <sub>s,c</sub> 10	-31897.420	-3286.1	-3337.4	-395.799
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-31897.420	-3286.1	-3337.4	-31.783
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-31897.420	-3286.1	-3337.4	-11.777
211	Ft. 10	-29709.920	3304.0	2963.4	148.077
	σ <sub>s,c</sub> 10	-29709.920	3304.0	2963.4	-373.351
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-29709.920	3304.0	2963.4	-30.023
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-29709.920	3304.0	2963.4	-11.093
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
111	Ft. 11	-31052.297	-3284.1	-3036.7	140.597
	σ <sub>s,c</sub> 11	-31052.297	-3284.1	-3036.7	-379.316
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-31052.297	-3284.1	-3036.7	-30.406
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-31052.297	-3284.1	-3036.7	-11.329

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
211	Ft. 11	-28864.797	3301.8	2651.5	135.850
	σ <sub>s,c</sub> 11	-28864.797	3301.8	2651.5	-356.393
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-28864.797	3301.8	2651.5	-28.605
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-28864.797	3301.8	2651.5	-10.657
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
111	Ft. 12	-30770.590	-3283.5	-2936.5	136.745
	σ <sub>s,c</sub> 12	-30770.590	-3283.5	-2936.5	-373.841
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-30770.590	-3283.5	-2936.5	-29.949
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-30770.590	-3283.5	-2936.5	-11.183
211	Ft. 12	-28583.090	3301.1	2547.5	131.850
	σ <sub>s,c</sub> 12	-28583.090	3301.1	2547.5	-350.764
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-28583.090	3301.1	2547.5	-28.135
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-28583.090	3301.1	2547.5	-10.517

Pilastro: 211/311 / L 3.50[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]

Af: 16  $\emptyset$  24 Af=72.38 [cm<sup>2</sup>] < 1f24 V + 2f24 B + 2f24 H >

Staffe:  $\emptyset$  10/10.0 x 58.3 -  $\emptyset$  10/15.0 x 233.3 -  $\emptyset$  10/10.0 x 58.3

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	$\alpha_{12}$	$\alpha_{13}$	Sd/Sr
211	7	-568.877	-43990.6	-8850.4	1.68	2.83	0.86
311	7	1931.123	31430.7	4073.0	1.00	1.00	0.60

Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg( $\theta$ ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg( $\theta$ ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	$\omega_{wd}$
0.25	0.83	2.50	33757.617	62372.516	0.54	2.50	9132.893	62372.516	0.15	$\emptyset$ 10/10.0	0.148
0.83	3.17	2.50	33757.617	41581.676	0.81	2.50	9132.893	41581.676	0.22	$\emptyset$ 10/15.0	0.098
3.17	3.75	2.50	33757.617	62372.516	0.54	2.50	9132.893	62372.516	0.15	$\emptyset$ 10/10.0	0.148

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	$\sigma$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
211	Ft. 10	-11431.744	-2380.3	-2828.0	262.867
	$\sigma_{s,c10}$	-11431.744	-2380.3	-2828.0	-282.565
	$\sigma_{cls,Max10}$	-11431.744	-2380.3	-2828.0	-24.207
	$\sigma_{cls,Med10}$	-11431.744	-2380.3	-2828.0	-8.156
311	Ft. 10	-8931.744	1783.3	3367.2	300.864
	$\sigma_{s,c10}$	-8931.744	1783.3	3367.2	-272.754
	$\sigma_{cls,Max10}$	-8931.744	1783.3	3367.2	-23.831
	$\sigma_{cls,Med10}$	-8931.744	1783.3	3367.2	-8.446
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
211	Ft. 11	-11411.048	-2377.8	-2662.8	249.401
	$\sigma_{s,c11}$	-11411.048	-2377.8	-2662.8	-274.174
	$\sigma_{cls,Max11}$	-11411.048	-2377.8	-2662.8	-23.433
	$\sigma_{cls,Med11}$	-11411.048	-2377.8	-2662.8	-7.867

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	$\sigma$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
311	Ft. 11	-8911.048	1780.2	3330.0	297.592
	$\sigma_{s,c11}$	-8911.048	1780.2	3330.0	-270.793
	$\sigma_{cls,Max11}$	-8911.048	1780.2	3330.0	-23.648
	$\sigma_{cls,Med11}$	-8911.048	1780.2	3330.0	-8.371
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
211	Ft. 12	-11404.148	-2376.9	-2607.7	244.971
	$\sigma_{s,c12}$	-11404.148	-2376.9	-2607.7	-271.369
	$\sigma_{cls,Max12}$	-11404.148	-2376.9	-2607.7	-23.174
	$\sigma_{cls,Med12}$	-11404.148	-2376.9	-2607.7	-7.772
311	Ft. 12	-8904.148	1779.1	3317.6	296.503
	$\sigma_{s,c12}$	-8904.148	1779.1	3317.6	-270.139
	$\sigma_{cls,Max12}$	-8904.148	1779.1	3317.6	-23.588
	$\sigma_{cls,Med12}$	-8904.148	1779.1	3317.6	-8.346

Pilastro: 12/112 / L 3.75[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]

Af: 16  $\emptyset$  24 Af=72.38 [cm<sup>2</sup>] < 1f24 V + 2f24 B + 2f24 H >

Staffe:  $\emptyset$  10/10.0 x 62.5 -  $\emptyset$  10/15.0 x 250.0 -  $\emptyset$  10/10.0 x 62.5

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	$\alpha_{12}$	$\alpha_{13}$	Sd/Sr
12	2	-21194.824	43990.8	-21320.8	4.50	1.00	0.92

112	2	-18694.824	-43990.8	8850.4	5.95	1.51	0.81
-----	---	------------	----------	--------	------	------	------

#### Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg( $\theta$ ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg( $\theta$ ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	$\omega_{wd}$
0.00	0.63	2.50	36316.234	62372.516	0.58	2.50	24895.193	62372.516	0.40	∅ 10/10.0	0.148
0.63	3.12	2.50	36316.234	41581.676	0.87	2.50	24895.193	41581.676	0.60	∅ 10/15.0	0.098
3.12	3.75	2.50	36316.234	62372.516	0.58	2.50	24895.193	62372.516	0.40	∅ 10/10.0	0.148

#### Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	$\sigma$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
12	Ft. 10	-50459.039	808.5	1064.5	-143.206
	$\sigma_{s,c10}$	-50459.039	808.5	1064.5	-278.959
	$\sigma_{cls,Max10}$	-50459.039	808.5	1064.5	-19.934
	$\sigma_{cls,Med10}$	-50459.039	808.5	1064.5	-14.072
112	Ft. 10	-47959.039	-1669.1	-2201.2	-60.370
	$\sigma_{s,c10}$	-47959.039	-1669.1	-2201.2	-340.879
	$\sigma_{cls,Max10}$	-47959.039	-1669.1	-2201.2	-25.487
	$\sigma_{cls,Med10}$	-47959.039	-1669.1	-2201.2	-13.375
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
12	Ft. 11	-48792.195	808.0	980.6	-139.294
	$\sigma_{s,c11}$	-48792.195	808.0	980.6	-268.926
	$\sigma_{cls,Max11}$	-48792.195	808.0	980.6	-19.205
	$\sigma_{cls,Med11}$	-48792.195	808.0	980.6	-13.607

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	$\sigma$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
112	Ft. 11	-46292.188	-1668.0	-2028.0	-59.715
	$\sigma_{s,c11}$	-46292.188	-1668.0	-2028.0	-327.588
	$\sigma_{cls,Max11}$	-46292.188	-1668.0	-2028.0	-24.476
	$\sigma_{cls,Med11}$	-46292.188	-1668.0	-2028.0	-12.910
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
12	Ft. 12	-48236.578	807.8	952.6	-137.989
	$\sigma_{s,c12}$	-48236.578	807.8	952.6	-265.581
	$\sigma_{cls,Max12}$	-48236.578	807.8	952.6	-18.962
	$\sigma_{cls,Med12}$	-48236.578	807.8	952.6	-13.452
112	Ft. 12	-45736.578	-1667.7	-1970.2	-59.496
	$\sigma_{s,c12}$	-45736.578	-1667.7	-1970.2	-323.158
	$\sigma_{cls,Max12}$	-45736.578	-1667.7	-1970.2	-24.140
	$\sigma_{cls,Med12}$	-45736.578	-1667.7	-1970.2	-12.755

Pilastro: 112/212 / L 3.00[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]

Af: 16 ∅ 24 Af=72.38 [cm<sup>2</sup>] < 1f24 V + 2f24 B + 2f24 H >

Staffe: ∅ 10/10.0 x 50.0 - ∅ 10/15.0 x 200.0 - ∅ 10/10.0 x 50.0

#### Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	$\alpha_{12}$	$\alpha_{13}$	Sd/Sr
112	2	-15813.805	50275.2	-10114.8	5.28	3.16	0.94
212	2	-13626.305	-50275.2	13238.7	4.97	1.87	0.97

#### Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg( $\theta$ ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg( $\theta$ ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	$\omega_{wd}$
0.25	0.75	2.50	33752.387	62372.516	0.54	2.50	6790.575	62372.516	0.11	∅ 10/10.0	0.148
0.75	2.75	2.50	33752.387	41581.676	0.81	2.50	6790.575	41581.676	0.16	∅ 10/15.0	0.098
2.75	3.25	2.50	33752.387	62372.516	0.54	2.50	6790.575	62372.516	0.11	∅ 10/10.0	0.148

#### Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
112	Ft. 10	-31397.137	2911.5	3342.2	133.993
	σ <sub>s,c</sub> 10	-31397.137	2911.5	3342.2	-377.103
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-31397.137	2911.5	3342.2	-30.172
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-31397.137	2911.5	3342.2	-11.314
212	Ft. 10	-29209.637	-3035.7	-2970.1	135.852
	σ <sub>s,c</sub> 10	-29209.637	-3035.7	-2970.1	-359.624
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-29209.637	-3035.7	-2970.1	-28.853
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-29209.637	-3035.7	-2970.1	-10.718
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
112	Ft. 11	-30552.016	2909.6	3041.5	122.239
	σ <sub>s,c</sub> 11	-30552.016	2909.6	3041.5	-360.617
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-30552.016	2909.6	3041.5	-28.795
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-30552.016	2909.6	3041.5	-10.848

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
212	Ft. 11	-28364.516	-3033.6	-2658.2	123.565
	σ <sub>s,c</sub> 11	-28364.516	-3033.6	-2658.2	-342.650
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-28364.516	-3033.6	-2658.2	-27.433
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-28364.516	-3033.6	-2658.2	-10.267
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
112	Ft. 12	-30270.307	2908.9	2941.3	118.386
	σ <sub>s,c</sub> 12	-30270.307	2908.9	2941.3	-355.142
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-30270.307	2908.9	2941.3	-28.338
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-30270.307	2908.9	2941.3	-10.697
212	Ft. 12	-28082.807	-3032.9	-2554.2	119.545
	σ <sub>s,c</sub> 12	-28082.807	-3032.9	-2554.2	-337.016
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-28082.807	-3032.9	-2554.2	-26.962
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-28082.807	-3032.9	-2554.2	-10.121

Pilastro: 212/312 / L 3.50[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]

Af: 16 ø 24 Af=72.38 [cm<sup>2</sup>] < 1f24 V + 2f24 B + 2f24 H >

Staffe: ø 10/10.0 x 58.3 - ø 10/15.0 x 233.3 - ø 10/10.0 x 58.3

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	α <sub>12</sub>	α <sub>13</sub>	Sd/Sr
212	2	-6992.078	43990.8	12814.3	7.97	2.63	0.87
312	9	-19731.852	27832.7	-2578.5	1.00	1.00	0.48

Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg(θ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg(θ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	ω <sub>wd</sub>
0.25	0.83	2.50	33553.219	62372.516	0.54	2.50	8499.256	62372.516	0.14	ø 10/10.0	0.148
0.83	3.17	2.50	33553.219	41581.676	0.81	2.50	8499.256	41581.676	0.20	ø 10/15.0	0.098
3.17	3.75	2.50	33553.219	62372.516	0.54	2.50	8499.256	62372.516	0.14	ø 10/10.0	0.148

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
212	Ft. 10	-11439.925	2293.3	2835.1	256.867
	σ <sub>s,c</sub> 10	-11439.925	2293.3	2835.1	-278.552
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-11439.925	2293.3	2835.1	-23.841
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-11439.925	2293.3	2835.1	-8.067
312	Ft. 10	-8939.925	-1764.2	-3377.9	300.401
	σ <sub>s,c</sub> 10	-8939.925	-1764.2	-3377.9	-272.279
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-8939.925	-1764.2	-3377.9	-23.790
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-8939.925	-1764.2	-3377.9	-8.452

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
212	Ft. 11	-11419.229	2290.7	2669.9	243.304
	σ <sub>s,c</sub> 11	-11419.229	2290.7	2669.9	-270.172
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-11419.229	2290.7	2669.9	-23.066
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-11419.229	2290.7	2669.9	-7.773
312	Ft. 11	-8919.229	-1761.1	-3340.7	297.127
	σ <sub>s,c</sub> 11	-8919.229	-1761.1	-3340.7	-270.319
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-8919.229	-1761.1	-3340.7	-23.608

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-8919.229	-1761.1	-3340.7	-8.377
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
212	Ft. 12	-11412.329	2289.9	2614.8	238.839
	σ <sub>s,c</sub> 12	-11412.329	2289.9	2614.8	-267.370
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-11412.329	2289.9	2614.8	-22.808

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-11412.329	2289.9	2614.8	-7.676
312	Ft. 12	-8912.329	-1760.0	-3328.3	296.036
	σ <sub>s,c</sub> 12	-8912.329	-1760.0	-3328.3	-269.665
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-8912.329	-1760.0	-3328.3	-23.547
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-8912.329	-1760.0	-3328.3	-8.351

**Pilastro: 13/113 / L 3.85[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]**

**Af: 8 ø 20 =25.13 [cm<sup>2</sup>] < 1f20 x 4 V + 1f20 x 2 B + 1f20 x 2 H >**

**Staffe: ø 8/7.5 x 64.2 - ø 8/10.0 x 256.7 - ø 8/7.5 x 64.2**

**Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.**

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	α <sub>12</sub>	α <sub>13</sub>	Sd/Sr
13	9	-57266.445	-23943.4	-17700.8	1.00	35.39	0.98
113	7	-54583.488	2952.1	-17966.3	1.00	769.80	0.48

**Verifiche a Taglio**

Da [m]	A [m]	cotg(θ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg(θ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	ω <sub>wrd</sub>
0.00	0.64	2.50	21636.680	53224.547	0.41	2.50	21636.844	53224.547	0.41	ø 8/7.5	0.125
0.64	3.21	2.50	21636.680	39918.406	0.54	2.50	21636.844	39918.406	0.54	ø 8/10.0	0.094
3.21	3.85	2.50	21636.680	53224.547	0.41	2.50	21636.844	53224.547	0.41	ø 8/7.5	0.125

**Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.**

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
13	Ft. 10	-60398.063	32.5	-48.3	-311.118
	σ <sub>s,c</sub> 10	-60398.063	32.5	-48.3	-318.687
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-60398.063	32.5	-48.3	-21.314
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-60398.063	32.5	-48.3	-20.993
113	Ft. 10	-57898.063	-67.0	96.0	-294.228
	σ <sub>s,c</sub> 10	-57898.063	-67.0	96.0	-309.508
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-57898.063	-67.0	96.0	-20.771
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-57898.063	-67.0	96.0	-20.125
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
13	Ft. 11	-57057.219	32.5	-47.1	-293.758
	σ <sub>s,c</sub> 11	-57057.219	32.5	-47.1	-301.210
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-57057.219	32.5	-47.1	-20.147
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-57057.219	32.5	-47.1	-19.832

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
113	Ft. 11	-54557.219	-67.0	93.5	-276.930
	σ <sub>s,c</sub> 11	-54557.219	-67.0	93.5	-291.969
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-54557.219	-67.0	93.5	-19.599
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-54557.219	-67.0	93.5	-18.963
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
13	Ft. 12	-55943.605	32.4	-46.6	-287.971
	σ <sub>s,c</sub> 12	-55943.605	32.4	-46.6	-295.384
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-55943.605	32.4	-46.6	-19.759
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-55943.605	32.4	-46.6	-19.445
113	Ft. 12	-53443.605	-67.0	92.6	-271.164
	σ <sub>s,c</sub> 12	-53443.605	-67.0	92.6	-286.122
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-53443.605	-67.0	92.6	-19.209
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-53443.605	-67.0	92.6	-18.576

Pilastro: 113/213 / L 3.20[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]

Af:  $8 \phi 20 = 25.13 \text{ [cm}^2\text{]} < 1f20 \times 4 V + 1f20 \times 2 B + 1f20 \times 2 H >$

Staffe:  $\phi 8/7.5 \times 53.3 - \phi 8/10.0 \times 213.3 - \phi 8/7.5 \times 53.3$

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	α <sub>12</sub>	α <sub>13</sub>	Sd/Sr
113	8	-36525.797	3492.4	-20229.5	1.00	5.75	0.67
213	9	-34417.090	5169.7	20229.5	1.00	28.91	0.71

Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg(θ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg(θ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	ω <sub>wd</sub>
0.15	0.68	2.50	8970.431	53224.547	0.17	2.50	16887.051	53224.547	0.32	φ 8/7.5	0.125
0.68	2.82	2.50	8970.431	39918.406	0.22	2.50	16887.051	39918.406	0.42	φ 8/10.0	0.094
2.82	3.35	2.50	8970.431	53224.547	0.17	2.50	16887.051	53224.547	0.32	φ 8/7.5	0.125

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
113	Ft. 10	-37816.969	111.7	-106.7	-186.935
	σ <sub>s,c</sub> 10	-37816.969	111.7	-106.7	-207.404
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-37816.969	111.7	-106.7	-14.010
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-37816.969	111.7	-106.7	-13.145
213	Ft. 10	-35629.469	-110.9	44.2	-178.495
	σ <sub>s,c</sub> 10	-35629.469	-110.9	44.2	-193.033
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-35629.469	-110.9	44.2	-12.999
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-35629.469	-110.9	44.2	-12.384
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
113	Ft. 11	-36158.617	111.6	-101.0	-178.562
	σ <sub>s,c</sub> 11	-36158.617	111.6	-101.0	-198.484
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-36158.617	111.6	-101.0	-13.411
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-36158.617	111.6	-101.0	-12.568

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
213	Ft. 11	-33971.117	-110.9	36.7	-170.201
	σ <sub>s,c</sub> 11	-33971.117	-110.9	36.7	-184.035
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-33971.117	-110.9	36.7	-12.393
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-33971.117	-110.9	36.7	-11.808
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
113	Ft. 12	-35605.832	111.6	-99.0	-175.772
	σ <sub>s,c</sub> 12	-35605.832	111.6	-99.0	-195.510
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-35605.832	111.6	-99.0	-13.211
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-35605.832	111.6	-99.0	-12.376
213	Ft. 12	-33418.332	-110.9	34.3	-167.436
	σ <sub>s,c</sub> 12	-33418.332	-110.9	34.3	-181.036
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-33418.332	-110.9	34.3	-12.191
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-33418.332	-110.9	34.3	-11.616

Pilastro: 213/313 / L 3.70[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]

Af:  $8 \phi 20 = 25.13 \text{ [cm}^2\text{]} < 1f20 \times 4 V + 1f20 \times 2 B + 1f20 \times 2 H >$

Staffe:  $\phi 8/7.5 \times 61.7 - \phi 8/10.0 \times 246.7 - \phi 8/7.5 \times 61.7$

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	α <sub>12</sub>	α <sub>13</sub>	Sd/Sr
213	9	-16099.207	4306.3	-17700.8	1.00	26.53	0.72

313	4	-13443.360	218.1	11044.4	1.00	1.00	0.41
-----	---	------------	-------	---------	------	------	------

#### Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg( $\theta$ ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg( $\theta$ ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	$\omega_{wd}$
0.15	0.77	2.50	4503.340	53224.547	0.08	2.50	15243.102	53224.547	0.29	ø 8/7.5	0.125
0.77	3.23	2.50	4503.340	39918.406	0.11	2.50	15243.102	39918.406	0.38	ø 8/10.0	0.094
3.23	3.85	2.50	4503.340	53224.547	0.08	2.50	15243.102	53224.547	0.29	ø 8/7.5	0.125

#### Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	$\sigma$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
213	Ft. 10	-15566.309	92.4	-62.4	-73.905
	$\sigma_{s,c}10$	-15566.309	92.4	-62.4	-88.414
	$\sigma_{cls,Max}10$	-15566.309	92.4	-62.4	-6.024
	$\sigma_{cls,Med}10$	-15566.309	92.4	-62.4	-5.411
313	Ft. 10	-13066.309	-86.9	139.5	-57.513
	$\sigma_{s,c}10$	-13066.309	-86.9	139.5	-78.737
	$\sigma_{cls,Max}10$	-13066.309	-86.9	139.5	-5.439
	$\sigma_{cls,Med}10$	-13066.309	-86.9	139.5	-4.542
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
213	Ft. 11	-15588.588	92.3	-68.4	-73.744
	$\sigma_{s,c}11$	-15588.588	92.3	-68.4	-88.807
	$\sigma_{cls,Max}11$	-15588.588	92.3	-68.4	-6.056
	$\sigma_{cls,Med}11$	-15588.588	92.3	-68.4	-5.418

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	$\sigma$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
313	Ft. 11	-13088.588	-86.7	160.5	-56.658
	$\sigma_{s,c}11$	-13088.588	-86.7	160.5	-79.824
	$\sigma_{cls,Max}11$	-13088.588	-86.7	160.5	-5.529
	$\sigma_{cls,Med}11$	-13088.588	-86.7	160.5	-4.549
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
213	Ft. 12	-15596.015	92.3	-70.4	-73.690
	$\sigma_{s,c}12$	-15596.015	92.3	-70.4	-88.939
	$\sigma_{cls,Max}12$	-15596.015	92.3	-70.4	-6.066
	$\sigma_{cls,Med}12$	-15596.015	92.3	-70.4	-5.421
313	Ft. 12	-13096.015	-86.6	167.5	-56.373
	$\sigma_{s,c}12$	-13096.015	-86.6	167.5	-80.186
	$\sigma_{cls,Max}12$	-13096.015	-86.6	167.5	-5.559
	$\sigma_{cls,Med}12$	-13096.015	-86.6	167.5	-4.552

Pilastro: 14/114 / L 3.85[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]

Af:  $8 \phi 20 = 25.13 \text{ [cm}^2\text{]} < 1f20 \times 4 V + 1f20 \times 2 B + 1f20 \times 2 H >$

Staffe:  $\phi 8/7.5 \times 64.2 - \phi 8/10.0 \times 256.7 - \phi 8/7.5 \times 64.2$

#### Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	$\alpha_{12}$	$\alpha_{13}$	Sd/Sr
14	9	-55242.965	-22783.8	-17812.6	1.00	47.01	0.96
114	9	-52742.965	3640.9	17812.6	1.00	95.25	0.49

#### Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg( $\theta$ ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg( $\theta$ ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	$\omega_{wd}$
0.00	0.64	2.50	20814.105	53224.547	0.39	2.50	20814.449	53224.547	0.39	ø 8/7.5	0.125
0.64	3.21	2.50	20814.105	39918.406	0.52	2.50	20814.449	39918.406	0.52	ø 8/10.0	0.094
3.21	3.85	2.50	20814.105	53224.547	0.39	2.50	20814.449	53224.547	0.39	ø 8/7.5	0.125

#### Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.



Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
14	Ft. 10	-59783.504	1.4	0.3	-311.618
	σ <sub>s,c</sub> 10	-59783.504	1.4	0.3	-311.778
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-59783.504	1.4	0.3	-20.787
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-59783.504	1.4	0.3	-20.780
114	Ft. 10	-57283.504	-2.9	-4.3	-298.326
	σ <sub>s,c</sub> 10	-57283.504	-2.9	-4.3	-299.002
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-57283.504	-2.9	-4.3	-19.940
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-57283.504	-2.9	-4.3	-19.911
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
14	Ft. 11	-56444.441	1.4	0.3	-294.209
	σ <sub>s,c</sub> 11	-56444.441	1.4	0.3	-294.369
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-56444.441	1.4	0.3	-19.626
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-56444.441	1.4	0.3	-19.619

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
114	Ft. 11	-53944.441	-2.9	-4.3	-280.916
	σ <sub>s,c</sub> 11	-53944.441	-2.9	-4.3	-281.593
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-53944.441	-2.9	-4.3	-18.779
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-53944.441	-2.9	-4.3	-18.750
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
14	Ft. 12	-55331.422	1.4	0.3	-288.406
	σ <sub>s,c</sub> 12	-55331.422	1.4	0.3	-288.566
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-55331.422	1.4	0.3	-19.239
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-55331.422	1.4	0.3	-19.232
114	Ft. 12	-52831.422	-2.9	-4.3	-275.113
	σ <sub>s,c</sub> 12	-52831.422	-2.9	-4.3	-275.790
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-52831.422	-2.9	-4.3	-18.392
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-52831.422	-2.9	-4.3	-18.363

Pilastro: 114/214 / L 3.20[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]

Af: 8 ø 20 = 25.13 [cm<sup>2</sup>] < 1f20 x 4 V + 1f20 x 2 B + 1f20 x 2 H >

Staffe: ø 8/7.5 x 53.3 - ø 8/10.0 x 213.3 - ø 8/7.5 x 53.3

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	α <sub>12</sub>	α <sub>13</sub>	Sd/Sr
114	9	-35156.246	3690.4	20349.2	1.00	101.99	0.69
214	9	-32968.746	4502.3	20298.0	1.00	82.20	0.71

Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg(θ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg(θ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	ω <sub>wd</sub>
0.15	0.68	2.50	6957.728	53224.547	0.13	2.50	15758.945	53224.547	0.30	ø 8/7.5	0.125
0.68	2.82	2.50	6957.728	39918.406	0.17	2.50	15758.945	39918.406	0.39	ø 8/10.0	0.094
2.82	3.35	2.50	6957.728	53224.547	0.13	2.50	15758.945	53224.547	0.30	ø 8/7.5	0.125

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
114	Ft. 10	-37456.164	4.2	-1.4	-195.027
	σ <sub>s,c</sub> 10	-37456.164	4.2	-1.4	-195.549
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-37456.164	4.2	-1.4	-13.041
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-37456.164	4.2	-1.4	-13.019
214	Ft. 10	-35268.664	-3.4	6.8	-183.406
	σ <sub>s,c</sub> 10	-35268.664	-3.4	6.8	-184.361
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-35268.664	-3.4	6.8	-12.299
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-35268.664	-3.4	6.8	-12.259

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
114	Ft. 11	-35785.344	4.2	-1.8	-186.297
	σ <sub>s,c</sub> 11	-35785.344	4.2	-1.8	-186.857
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-35785.344	4.2	-1.8	-12.462
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-35785.344	4.2	-1.8	-12.438
214	Ft. 11	-33597.844	-3.4	7.6	-174.654
	σ <sub>s,c</sub> 11	-33597.844	-3.4	7.6	-175.689
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-33597.844	-3.4	7.6	-11.722

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-33597.844	-3.4	7.6	-11.678
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
114	Ft. 12	-35228.402	4.2	-1.9	-183.387
	σ <sub>s,c</sub> 12	-35228.402	4.2	-1.9	-183.959
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-35228.402	4.2	-1.9	-12.269

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-35228.402	4.2	-1.9	-12.245
214	Ft. 12	-33040.902	-3.4	7.9	-171.737
	σ <sub>s,c</sub> 12	-33040.902	-3.4	7.9	-172.799
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-33040.902	-3.4	7.9	-11.529
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-33040.902	-3.4	7.9	-11.485

**Pilastro: 214/314 / L 3.70[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]**

**Af: 8 ø 20 =25.13 [cm<sup>2</sup>] < 1f20 x 4 V + 1f20 x 2 B + 1f20 x 2 H >**

**Staffe: ø 8/7.5 x 61.7 - ø 8/10.0 x 246.7 - ø 8/7.5 x 61.7**

**Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.**

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	α <sub>12</sub>	α <sub>13</sub>	Sd/Sr
214	9	-15254.098	4490.6	17839.1	1.00	166.77	0.73
314	4	-12797.816	21.6	10668.6	1.00	1.00	0.40

**Verifiche a Taglio**

Da [m]	A [m]	cotg(θ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg(θ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	ω <sub>wd</sub>
0.15	0.77	2.50	4565.306	53224.547	0.09	2.50	14245.516	53224.547	0.27	ø 8/7.5	0.125
0.77	3.23	2.50	4565.306	39918.406	0.11	2.50	14245.516	39918.406	0.36	ø 8/10.0	0.094
3.23	3.85	2.50	4565.306	53224.547	0.09	2.50	14245.516	53224.547	0.27	ø 8/7.5	0.125

**Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.**

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
214	Ft. 10	-15316.502	3.8	-5.8	-79.405
	σ <sub>s,c</sub> 10	-15316.502	3.8	-5.8	-80.309
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-15316.502	3.8	-5.8	-5.362
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-15316.502	3.8	-5.8	-5.324
314	Ft. 10	-12816.502	-5.4	-1.1	-66.519
	σ <sub>s,c</sub> 10	-12816.502	-5.4	-1.1	-67.126
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-12816.502	-5.4	-1.1	-4.481
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-12816.502	-5.4	-1.1	-4.455
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
214	Ft. 11	-15313.434	3.8	-5.4	-79.408
	σ <sub>s,c</sub> 11	-15313.434	3.8	-5.4	-80.273
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-15313.434	3.8	-5.4	-5.359
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-15313.434	3.8	-5.4	-5.323

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
314	Ft. 11	-12813.434	-5.4	-3.1	-66.409
	σ <sub>s,c</sub> 11	-12813.434	-5.4	-3.1	-67.204
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-12813.434	-5.4	-3.1	-4.487
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-12813.434	-5.4	-3.1	-4.454
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
214	Ft. 12	-15312.410	3.8	-5.2	-79.410
	σ <sub>s,c</sub> 12	-15312.410	3.8	-5.2	-80.262
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-15312.410	3.8	-5.2	-5.358
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-15312.410	3.8	-5.2	-5.322
314	Ft. 12	-12812.410	-5.4	-3.8	-66.372
	σ <sub>s,c</sub> 12	-12812.410	-5.4	-3.8	-67.230
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-12812.410	-5.4	-3.8	-4.490
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-12812.410	-5.4	-3.8	-4.453

Pilastro: 15/115 / L 3.85[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]

Af:  $8 \phi 20 = 25.13 \text{ [cm}^2\text{]} < 1f20 \times 4 V + 1f20 \times 2 B + 1f20 \times 2 H >$

Staffe:  $\phi 8/7.5 \times 64.2 - \phi 8/10.0 \times 256.7 - \phi 8/7.5 \times 64.2$

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	$\alpha_{12}$	$\alpha_{13}$	Sd/Sr
15	9	-55354.598	-22058.9	-17814.2	1.00	46.44	0.93
115	7	-52854.594	3541.0	-17823.7	1.00	84.69	0.49

Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg( $\theta$ ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg( $\theta$ ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	$\omega_{wd}$
0.00	0.64	2.50	21425.420	53224.547	0.40	2.50	21425.770	53224.547	0.40	$\phi 8/7.5$	0.125
0.64	3.21	2.50	21425.420	39918.406	0.54	2.50	21425.770	39918.406	0.54	$\phi 8/10.0$	0.094
3.21	3.85	2.50	21425.420	53224.547	0.40	2.50	21425.770	53224.547	0.40	$\phi 8/7.5$	0.125

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	$\sigma$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
15	Ft. 10	-59798.820	0.2	-1.9	-311.681
	$\sigma_{s,c10}$	-59798.820	0.2	-1.9	-311.875
	$\sigma_{cls,Max10}$	-59798.820	0.2	-1.9	-20.793
	$\sigma_{cls,Med10}$	-59798.820	0.2	-1.9	-20.785
115	Ft. 10	-57298.820	-0.3	0.3	-298.715
	$\sigma_{s,c10}$	-57298.820	-0.3	0.3	-298.772
	$\sigma_{cls,Max10}$	-57298.820	-0.3	0.3	-19.919
	$\sigma_{cls,Med10}$	-57298.820	-0.3	0.3	-19.916
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
15	Ft. 11	-56461.902	0.2	-1.9	-294.283
	$\sigma_{s,c11}$	-56461.902	0.2	-1.9	-294.477
	$\sigma_{cls,Max11}$	-56461.902	0.2	-1.9	-19.634
	$\sigma_{cls,Med11}$	-56461.902	0.2	-1.9	-19.625

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	$\sigma$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
115	Ft. 11	-53961.902	-0.3	0.3	-281.317
	$\sigma_{s,c11}$	-53961.902	-0.3	0.3	-281.374
	$\sigma_{cls,Max11}$	-53961.902	-0.3	0.3	-18.759
	$\sigma_{cls,Med11}$	-53961.902	-0.3	0.3	-18.756
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
15	Ft. 12	-55349.598	0.2	-1.9	-288.483
	$\sigma_{s,c12}$	-55349.598	0.2	-1.9	-288.678
	$\sigma_{cls,Max12}$	-55349.598	0.2	-1.9	-19.247
	$\sigma_{cls,Med12}$	-55349.598	0.2	-1.9	-19.239
115	Ft. 12	-52849.598	-0.3	0.3	-275.518
	$\sigma_{s,c12}$	-52849.598	-0.3	0.3	-275.574
	$\sigma_{cls,Max12}$	-52849.598	-0.3	0.3	-18.372
	$\sigma_{cls,Med12}$	-52849.598	-0.3	0.3	-18.370

Pilastro: 115/215 / L 3.20[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]

Af:  $8 \phi 20 = 25.13 \text{ [cm}^2\text{]} < 1f20 \times 4 V + 1f20 \times 2 B + 1f20 \times 2 H >$

Staffe:  $\phi 8/7.5 \times 53.3 - \phi 8/10.0 \times 213.3 - \phi 8/7.5 \times 53.3$

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	$\alpha_{12}$	$\alpha_{13}$	Sd/Sr
115	7	-35240.891	3547.1	-20364.2	1.00	92.85	0.68

215	7	-33053.391	4326.0	-20314.2	1.00	81.35	0.71
-----	---	------------	--------	----------	------	-------	------

#### Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg( $\theta$ ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg( $\theta$ ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	$\omega_{wd}$
0.15	0.68	2.50	6731.432	53224.547	0.13	2.50	16811.107	53224.547	0.32	ø 8/7.5	0.125
0.68	2.82	2.50	6731.432	39918.406	0.17	2.50	16811.107	39918.406	0.42	ø 8/10.0	0.094
2.82	3.35	2.50	6731.432	53224.547	0.13	2.50	16811.107	53224.547	0.32	ø 8/7.5	0.125

#### Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	$\sigma$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
115	Ft. 10	-37460.816	0.3	-3.0	-195.156
	$\sigma_{s,c}10$	-37460.816	0.3	-3.0	-195.469
	$\sigma_{cls,Max}10$	-37460.816	0.3	-3.0	-13.034
	$\sigma_{cls,Med}10$	-37460.816	0.3	-3.0	-13.021
215	Ft. 10	-35273.316	-0.1	1.9	-183.813
	$\sigma_{s,c}10$	-35273.316	-0.1	1.9	-184.002
	$\sigma_{cls,Max}10$	-35273.316	-0.1	1.9	-12.268
	$\sigma_{cls,Med}10$	-35273.316	-0.1	1.9	-12.260
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
115	Ft. 11	-35792.523	0.3	-3.0	-186.458
	$\sigma_{s,c}11$	-35792.523	0.3	-3.0	-186.771
	$\sigma_{cls,Max}11$	-35792.523	0.3	-3.0	-12.454
	$\sigma_{cls,Med}11$	-35792.523	0.3	-3.0	-12.441

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	$\sigma$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
215	Ft. 11	-33605.023	-0.1	1.9	-175.115
	$\sigma_{s,c}11$	-33605.023	-0.1	1.9	-175.304
	$\sigma_{cls,Max}11$	-33605.023	-0.1	1.9	-11.689
	$\sigma_{cls,Med}11$	-33605.023	-0.1	1.9	-11.681
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
115	Ft. 12	-35236.426	0.3	-3.0	-183.559
	$\sigma_{s,c}12$	-35236.426	0.3	-3.0	-183.871
	$\sigma_{cls,Max}12$	-35236.426	0.3	-3.0	-12.261
	$\sigma_{cls,Med}12$	-35236.426	0.3	-3.0	-12.248
215	Ft. 12	-33048.926	-0.1	1.9	-172.215
	$\sigma_{s,c}12$	-33048.926	-0.1	1.9	-172.404
	$\sigma_{cls,Max}12$	-33048.926	-0.1	1.9	-11.495
	$\sigma_{cls,Med}12$	-33048.926	-0.1	1.9	-11.487

Pilastro: 215/315 / L 3.70[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]

Af:  $8 \phi 20 = 25.13 [cm^2] < 1f20 \times 4 V + 1f20 \times 2 B + 1f20 \times 2 H >$

Staffe:  $\phi 8/7.5 \times 61.7 - \phi 8/10.0 \times 246.7 - \phi 8/7.5 \times 61.7$

#### Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	$\alpha_{12}$	$\alpha_{13}$	Sd/Sr
215	7	-15338.748	4330.2	-17840.7	1.00	134.78	0.73
315	4	-12831.305	-0.9	10681.6	1.00	1.00	0.40

#### Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg( $\theta$ ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg( $\theta$ ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	$\omega_{wd}$
0.15	0.77	2.50	4471.433	53224.547	0.08	2.50	15199.839	53224.547	0.29	ø 8/7.5	0.125
0.77	3.23	2.50	4471.433	39918.406	0.11	2.50	15199.839	39918.406	0.38	ø 8/10.0	0.094
3.23	3.85	2.50	4471.433	53224.547	0.08	2.50	15199.839	53224.547	0.29	ø 8/7.5	0.125

#### Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
215	Ft. 10	-15330.525	0.3	-3.2	-79.764
	σ <sub>s,c</sub> 10	-15330.525	0.3	-3.2	-80.096
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-15330.525	0.3	-3.2	-5.343
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-15330.525	0.3	-3.2	-5.329
315	Ft. 10	-12830.525	-0.8	3.8	-66.678
	σ <sub>s,c</sub> 10	-12830.525	-0.8	3.8	-67.114
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-12830.525	-0.8	3.8	-4.478
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-12830.525	-0.8	3.8	-4.460
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
215	Ft. 11	-15331.103	0.3	-3.2	-79.767
	σ <sub>s,c</sub> 11	-15331.103	0.3	-3.2	-80.099
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-15331.103	0.3	-3.2	-5.343
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-15331.103	0.3	-3.2	-5.329

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
315	Ft. 11	-12831.103	-0.8	3.8	-66.681
	σ <sub>s,c</sub> 11	-12831.103	-0.8	3.8	-67.116
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-12831.103	-0.8	3.8	-4.478
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-12831.103	-0.8	3.8	-4.460
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
215	Ft. 12	-15331.295	0.3	-3.2	-79.768
	σ <sub>s,c</sub> 12	-15331.295	0.3	-3.2	-80.100
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-15331.295	0.3	-3.2	-5.343
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-15331.295	0.3	-3.2	-5.329
315	Ft. 12	-12831.295	-0.8	3.8	-66.682
	σ <sub>s,c</sub> 12	-12831.295	-0.8	3.8	-67.117
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-12831.295	-0.8	3.8	-4.478
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-12831.295	-0.8	3.8	-4.460

Pilastro: 16/116 / L 3.85[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]

Af: 8 ø 20 = 25.13 [cm<sup>2</sup>] < 1f20 x 4 V + 1f20 x 2 B + 1f20 x 2 H >

Staffe: ø 8/7.5 x 64.2 - ø 8/10.0 x 256.7 - ø 8/7.5 x 64.2

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	α <sub>12</sub>	α <sub>13</sub>	Sd/Sr
16	7	-55240.773	-22833.4	17822.1	1.00	44.64	0.96
116	7	-52740.773	3643.2	-17822.1	1.00	88.78	0.49

Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg(θ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg(θ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	ω <sub>wd</sub>
0.00	0.64	2.50	20818.348	53224.547	0.39	2.50	20818.516	53224.547	0.39	ø 8/7.5	0.125
0.64	3.21	2.50	20818.348	39918.406	0.52	2.50	20818.516	39918.406	0.52	ø 8/10.0	0.094
3.21	3.85	2.50	20818.348	53224.547	0.39	2.50	20818.516	53224.547	0.39	ø 8/7.5	0.125

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
16	Ft. 10	-59781.594	1.7	-4.2	-311.410
	σ <sub>s,c</sub> 10	-59781.594	1.7	-4.2	-311.966
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-59781.594	1.7	-4.2	-20.803
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-59781.594	1.7	-4.2	-20.779
116	Ft. 10	-57281.594	-3.6	5.0	-298.252
	σ <sub>s,c</sub> 10	-57281.594	-3.6	5.0	-299.055
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-57281.594	-3.6	5.0	-19.944
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-57281.594	-3.6	5.0	-19.910

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
16	Ft. 11	-56442.531	1.7	-4.2	-294.001
	σ <sub>s,c</sub> 11	-56442.531	1.7	-4.2	-294.557
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-56442.531	1.7	-4.2	-19.642
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-56442.531	1.7	-4.2	-19.619
116	Ft. 11	-53942.531	-3.6	5.0	-280.842
	σ <sub>s,c</sub> 11	-53942.531	-3.6	5.0	-281.647
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-53942.531	-3.6	5.0	-18.784

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-53942.531	-3.6	5.0	-18.750
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
16	Ft. 12	-55329.512	1.7	-4.2	-288.197
	σ <sub>s,c</sub> 12	-55329.512	1.7	-4.2	-288.754
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-55329.512	1.7	-4.2	-19.255

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-55329.512	1.7	-4.2	-19.232
116	Ft. 12	-52829.512	-3.6	5.0	-275.039
	σ <sub>s,c</sub> 12	-52829.512	-3.6	5.0	-275.844
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-52829.512	-3.6	5.0	-18.397
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-52829.512	-3.6	5.0	-18.363

**Pilastro: 116/216 / L 3.20[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]**

**Af: 8 ø 20 =25.13 [cm<sup>2</sup>] < 1f20 x 4 V + 1f20 x 2 B + 1f20 x 2 H >**

**Staffe: ø 8/7.5 x 53.3 - ø 8/10.0 x 213.3 - ø 8/7.5 x 53.3**

**Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.**

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	α <sub>12</sub>	α <sub>13</sub>	Sd/Sr
116	7	-35154.621	3693.9	-20358.0	1.00	93.98	0.69
216	7	-32967.125	4509.4	-20307.2	1.00	79.08	0.71

**Verifiche a Taglio**

Da [m]	A [m]	cotg(θ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg(θ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	ω <sub>wd</sub>
0.15	0.68	2.50	6949.629	53224.547	0.13	2.50	15755.998	53224.547	0.30	ø 8/7.5	0.125
0.68	2.82	2.50	6949.629	39918.406	0.17	2.50	15755.998	39918.406	0.39	ø 8/10.0	0.094
2.82	3.35	2.50	6949.629	53224.547	0.13	2.50	15755.998	53224.547	0.30	ø 8/7.5	0.125

**Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.**

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
116	Ft. 10	-37454.738	5.0	-4.8	-194.824
	σ <sub>s,c</sub> 10	-37454.738	5.0	-4.8	-195.738
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-37454.738	5.0	-4.8	-13.057
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-37454.738	5.0	-4.8	-13.019
216	Ft. 10	-35267.238	-3.8	-2.9	-183.559
	σ <sub>s,c</sub> 10	-35267.238	-3.8	-2.9	-184.192
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-35267.238	-3.8	-2.9	-12.285
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-35267.238	-3.8	-2.9	-12.258
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
116	Ft. 11	-35783.918	5.0	-4.4	-186.131
	σ <sub>s,c</sub> 11	-35783.918	5.0	-4.4	-187.008
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-35783.918	5.0	-4.4	-12.475
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-35783.918	5.0	-4.4	-12.438

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
216	Ft. 11	-33596.418	-3.8	-3.8	-174.808
	σ <sub>s,c</sub> 11	-33596.418	-3.8	-3.8	-175.521
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-33596.418	-3.8	-3.8	-11.708
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-33596.418	-3.8	-3.8	-11.678
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
116	Ft. 12	-35226.977	5.0	-4.3	-183.234
	σ <sub>s,c</sub> 12	-35226.977	5.0	-4.3	-184.098
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-35226.977	5.0	-4.3	-12.281
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-35226.977	5.0	-4.3	-12.244
216	Ft. 12	-33039.480	-3.8	-4.1	-171.891
	σ <sub>s,c</sub> 12	-33039.480	-3.8	-4.1	-172.631
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-33039.480	-3.8	-4.1	-11.515
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-33039.480	-3.8	-4.1	-11.484

**Pilastro: 216/316 / L 3.70[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]**

**Af:**  $8 \phi 20 = 25.13 \text{ [cm}^2\text{]} < 1f20 \times 4 V + 1f20 \times 2 B + 1f20 \times 2 H >$

**Staffe:**  $\phi 8/7.5 \times 61.7 - \phi 8/10.0 \times 246.7 - \phi 8/7.5 \times 61.7$

**Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.**

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	$\alpha_{12}$	$\alpha_{13}$	Sd/Sr
216	7	-15252.879	4497.9	-17844.6	1.00	147.09	0.73
316	4	-12825.803	-31.4	10684.6	1.00	1.00	0.40

**Verifiche a Taglio**

Da [m]	A [m]	cotg( $\theta$ ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg( $\theta$ ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	$\omega_{wd}$
0.15	0.77	2.50	4572.376	53224.547	0.09	2.50	14246.188	53224.547	0.27	$\phi 8/7.5$	0.125
0.77	3.23	2.50	4572.376	39918.406	0.11	2.50	14246.188	39918.406	0.36	$\phi 8/10.0$	0.094
3.23	3.85	2.50	4572.376	53224.547	0.09	2.50	14246.188	53224.547	0.27	$\phi 8/7.5$	0.125

**Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.**

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	$\sigma$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
216	Ft. 10	-15315.442	3.7	-0.9	-79.634
	$\sigma_{s,c}10$	-15315.442	3.7	-0.9	-80.069
	$\sigma_{cls,Max}10$	-15315.442	3.7	-0.9	-5.342
	$\sigma_{cls,Med}10$	-15315.442	3.7	-0.9	-5.323
316	Ft. 10	-12815.440	-5.1	9.4	-66.138
	$\sigma_{s,c}10$	-12815.440	-5.1	9.4	-67.496
	$\sigma_{cls,Max}10$	-12815.440	-5.1	9.4	-4.512
	$\sigma_{cls,Med}10$	-12815.440	-5.1	9.4	-4.454
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
216	Ft. 11	-15312.374	3.7	-1.3	-79.599
	$\sigma_{s,c}11$	-15312.374	3.7	-1.3	-80.072
	$\sigma_{cls,Max}11$	-15312.374	3.7	-1.3	-5.342
	$\sigma_{cls,Med}11$	-15312.374	3.7	-1.3	-5.322

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	$\sigma$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
316	Ft. 11	-12812.372	-5.0	11.5	-66.028
	$\sigma_{s,c}11$	-12812.372	-5.0	11.5	-67.574
	$\sigma_{cls,Max}11$	-12812.372	-5.0	11.5	-4.519
	$\sigma_{cls,Med}11$	-12812.372	-5.0	11.5	-4.453
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
216	Ft. 12	-15311.351	3.7	-1.5	-79.588
	$\sigma_{s,c}12$	-15311.351	3.7	-1.5	-80.072
	$\sigma_{cls,Max}12$	-15311.351	3.7	-1.5	-5.343
	$\sigma_{cls,Med}12$	-15311.351	3.7	-1.5	-5.322
316	Ft. 12	-12811.349	-5.0	12.1	-65.991
	$\sigma_{s,c}12$	-12811.349	-5.0	12.1	-67.600
	$\sigma_{cls,Max}12$	-12811.349	-5.0	12.1	-4.521
	$\sigma_{cls,Med}12$	-12811.349	-5.0	12.1	-4.453

**Pilastro: 17/117 / L 3.85[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]**

**Af:**  $8 \phi 20 = 25.13 \text{ [cm}^2\text{]} < 1f20 \times 4 V + 1f20 \times 2 B + 1f20 \times 2 H >$

**Staffe:**  $\phi 8/7.5 \times 64.2 - \phi 8/10.0 \times 256.7 - \phi 8/7.5 \times 64.2$

**Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.**

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	$\alpha_{12}$	$\alpha_{13}$	Sd/Sr
17	7	-57300.145	-24050.7	17700.8	1.00	33.81	0.98

117	9	-54618.637	2972.4	17966.0	1.00	3080.71	0.48
-----	---	------------	--------	---------	------	---------	------

#### Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg( $\theta$ ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg( $\theta$ ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	$\omega_{wd}$
0.00	0.64	2.50	21509.998	53224.547	0.40	2.50	21510.359	53224.547	0.40	ø 8/7.5	0.125
0.64	3.21	2.50	21509.998	39918.406	0.54	2.50	21510.359	39918.406	0.54	ø 8/10.0	0.094
3.21	3.85	2.50	21509.998	53224.547	0.40	2.50	21510.359	53224.547	0.40	ø 8/7.5	0.125

#### Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	$\sigma$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
17	Ft. 10	-60427.000	38.9	46.8	-311.036
	$\sigma_{s,c}10$	-60427.000	38.9	46.8	-319.070
	$\sigma_{cls,Max}10$	-60427.000	38.9	46.8	-21.343
	$\sigma_{cls,Med}10$	-60427.000	38.9	46.8	-21.004
117	Ft. 10	-57927.008	-80.3	-100.4	-293.553
	$\sigma_{s,c}10$	-57927.008	-80.3	-100.4	-310.485
	$\sigma_{cls,Max}10$	-57927.008	-80.3	-100.4	-20.851
	$\sigma_{cls,Med}10$	-57927.008	-80.3	-100.4	-20.135
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
17	Ft. 11	-57086.156	38.9	45.6	-293.676
	$\sigma_{s,c}11$	-57086.156	38.9	45.6	-301.594
	$\sigma_{cls,Max}11$	-57086.156	38.9	45.6	-20.177
	$\sigma_{cls,Med}11$	-57086.156	38.9	45.6	-19.842

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	$\sigma$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
117	Ft. 11	-54586.164	-80.3	-97.8	-276.255
	$\sigma_{s,c}11$	-54586.164	-80.3	-97.8	-292.946
	$\sigma_{cls,Max}11$	-54586.164	-80.3	-97.8	-19.679
	$\sigma_{cls,Med}11$	-54586.164	-80.3	-97.8	-18.973
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
17	Ft. 12	-55972.539	38.9	45.2	-287.889
	$\sigma_{s,c}12$	-55972.539	38.9	45.2	-295.768
	$\sigma_{cls,Max}12$	-55972.539	38.9	45.2	-19.789
	$\sigma_{cls,Med}12$	-55972.539	38.9	45.2	-19.455
117	Ft. 12	-53472.547	-80.2	-97.0	-270.489
	$\sigma_{s,c}12$	-53472.547	-80.2	-97.0	-287.099
	$\sigma_{cls,Max}12$	-53472.547	-80.2	-97.0	-19.289
	$\sigma_{cls,Med}12$	-53472.547	-80.2	-97.0	-18.586

Pilastro: 117/217 / L 3.20[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]

Af:  $8 \phi 20 = 25.13 \text{ [cm}^2\text{]} < 1f20 \times 4 V + 1f20 \times 2 B + 1f20 \times 2 H >$

Staffe:  $\phi 8/7.5 \times 53.3 - \phi 8/10.0 \times 213.3 - \phi 8/7.5 \times 53.3$

#### Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	$\alpha_{12}$	$\alpha_{13}$	Sd/Sr
117	6	-36281.465	3512.4	-20229.5	1.00	8.36	0.67
217	7	-34440.801	5185.0	-20229.5	1.00	28.32	0.71

#### Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg( $\theta$ ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg( $\theta$ ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	$\omega_{wd}$
0.15	0.68	2.50	8953.070	53224.547	0.17	2.50	16852.779	53224.547	0.32	ø 8/7.5	0.125
0.68	2.82	2.50	8953.070	39918.406	0.22	2.50	16852.779	39918.406	0.42	ø 8/10.0	0.094
2.82	3.35	2.50	8953.070	53224.547	0.17	2.50	16852.779	53224.547	0.32	ø 8/7.5	0.125

#### Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.



Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
117	Ft. 10	-37837.484	128.2	109.0	-186.163
	σ <sub>s,c</sub> 10	-37837.484	128.2	109.0	-208.389
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-37837.484	128.2	109.0	-14.092
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-37837.484	128.2	109.0	-13.152
217	Ft. 10	-35649.984	-121.2	-48.6	-177.913
	σ <sub>s,c</sub> 10	-35649.984	-121.2	-48.6	-193.830
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-35649.984	-121.2	-48.6	-13.065
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-35649.984	-121.2	-48.6	-12.391
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
117	Ft. 11	-36179.133	128.1	103.2	-177.791
	σ <sub>s,c</sub> 11	-36179.133	128.1	103.2	-199.469
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-36179.133	128.1	103.2	-13.492
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-36179.133	128.1	103.2	-12.575

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
217	Ft. 11	-33991.633	-121.2	-41.1	-169.618
	σ <sub>s,c</sub> 11	-33991.633	-121.2	-41.1	-184.832
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-33991.633	-121.2	-41.1	-12.459
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-33991.633	-121.2	-41.1	-11.815
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
117	Ft. 12	-35626.348	128.1	101.3	-175.000
	σ <sub>s,c</sub> 12	-35626.348	128.1	101.3	-196.496
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-35626.348	128.1	101.3	-13.292
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-35626.348	128.1	101.3	-12.383
217	Ft. 12	-33438.848	-121.2	-38.6	-166.853
	σ <sub>s,c</sub> 12	-33438.848	-121.2	-38.6	-181.833
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-33438.848	-121.2	-38.6	-12.257
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-33438.848	-121.2	-38.6	-11.623

Pilastro: 217/317 / L 3.70[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]

Af:  $8 \varnothing 20 = 25.13 \text{ [cm}^2\text{]} < 1f20 \times 4 V + 1f20 \times 2 B + 1f20 \times 2 H >$

Staffe:  $\varnothing 8/7.5 \times 61.7 - \varnothing 8/10.0 \times 246.7 - \varnothing 8/7.5 \times 61.7$

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	α <sub>12</sub>	α <sub>13</sub>	Sd/Sr
217	7	-16110.217	4327.8	17700.8	1.00	26.26	0.72
317	4	-12759.572	-382.5	10703.4	1.00	1.00	0.40

Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg(θ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg(θ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	ω <sub>wd</sub>
0.15	0.77	2.50	4518.104	53224.547	0.08	2.50	15223.520	53224.547	0.29	ϕ 8/7.5	0.125
0.77	3.23	2.50	4518.104	39918.406	0.11	2.50	15223.520	39918.406	0.38	ϕ 8/10.0	0.094
3.23	3.85	2.50	4518.104	53224.547	0.08	2.50	15223.520	53224.547	0.29	ϕ 8/7.5	0.125

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
217	Ft. 10	-15575.771	93.3	65.9	-73.748
	σ <sub>s,c</sub> 10	-15575.771	93.3	65.9	-88.669
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-15575.771	93.3	65.9	-6.045
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-15575.771	93.3	65.9	-5.414
317	Ft. 10	-13075.771	-84.3	-144.7	-57.444
	σ <sub>s,c</sub> 10	-13075.771	-84.3	-144.7	-78.904
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-13075.771	-84.3	-144.7	-5.453
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-13075.771	-84.3	-144.7	-4.545

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
217	Ft. 11	-15598.051	93.2	72.0	-73.587
	σ <sub>s,c</sub> 11	-15598.051	93.2	72.0	-89.063
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-15598.051	93.2	72.0	-6.076
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-15598.051	93.2	72.0	-5.422
317	Ft. 11	-13098.051	-84.1	-165.6	-56.590
	σ <sub>s,c</sub> 11	-13098.051	-84.1	-165.6	-79.991
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-13098.051	-84.1	-165.6	-5.543

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-13098.051	-84.1	-165.6	-4.553
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
217	Ft. 12	-15605.478	93.1	74.0	-73.533
	σ <sub>s,c</sub> 12	-15605.478	93.1	74.0	-89.194
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-15605.478	93.1	74.0	-6.087

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-15605.478	93.1	74.0	-5.424
317	Ft. 12	-13105.478	-84.0	-172.6	-56.305
	σ <sub>s,c</sub> 12	-13105.478	-84.0	-172.6	-80.354
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-13105.478	-84.0	-172.6	-5.573
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-13105.478	-84.0	-172.6	-4.555

**Pilastro: 18/118 / L 3.75[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]**

**Af: 16 ∅ 24 Af=72.38 [cm<sup>2</sup>] < 1f24 V + 2f24 B + 2f24 H >**

**Staffe: ∅ 10/10.0 x 62.5 - ∅ 10/15.0 x 250.0 - ∅ 10/10.0 x 62.5**

**Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.**

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	α <sub>12</sub>	α <sub>13</sub>	Sd/Sr
18	4	-71560.156	43990.8	-23908.9	4.46	1.00	0.87
118	4	-69060.148	-43990.8	10040.9	5.75	1.00	0.74

**Verifiche a Taglio**

Da [m]	A [m]	cotg(θ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg(θ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	ω <sub>wd</sub>
0.00	0.63	2.50	37027.109	62372.516	0.59	2.50	25574.523	62372.516	0.41	∅ 10/10.0	0.148
0.63	3.12	2.50	37027.109	41581.676	0.89	2.50	25574.523	41581.676	0.62	∅ 10/15.0	0.098
3.12	3.75	2.50	37027.109	62372.516	0.59	2.50	25574.523	62372.516	0.41	∅ 10/10.0	0.148

**Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.**

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
18	Ft. 10	-51989.691	945.1	-1065.2	-144.634
	σ <sub>s,c</sub> 10	-51989.691	945.1	-1065.2	-290.337
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-51989.691	945.1	-1065.2	-20.790
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-51989.691	945.1	-1065.2	-14.499
118	Ft. 10	-49489.691	-1951.1	2195.2	-56.771
	σ <sub>s,c</sub> 10	-49489.691	-1951.1	2195.2	-357.284
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-49489.691	-1951.1	2195.2	-26.777
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-49489.691	-1951.1	2195.2	-13.802
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
18	Ft. 11	-50322.840	944.6	-981.3	-140.722
	σ <sub>s,c</sub> 11	-50322.840	944.6	-981.3	-280.303
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-50322.840	944.6	-981.3	-20.061
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-50322.840	944.6	-981.3	-14.034

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
118	Ft. 11	-47822.840	-1950.0	2022.0	-56.115
	σ <sub>s,c</sub> 11	-47822.840	-1950.0	2022.0	-343.994
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-47822.840	-1950.0	2022.0	-25.767
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-47822.840	-1950.0	2022.0	-13.337
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
18	Ft. 12	-49767.227	944.4	-953.3	-139.418
	σ <sub>s,c</sub> 12	-49767.227	944.4	-953.3	-276.959
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-49767.227	944.4	-953.3	-19.818
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-49767.227	944.4	-953.3	-13.879
118	Ft. 12	-47267.223	-1949.7	1964.2	-55.897
	σ <sub>s,c</sub> 12	-47267.223	-1949.7	1964.2	-339.564
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-47267.223	-1949.7	1964.2	-25.430
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-47267.223	-1949.7	1964.2	-13.182

**Pilastro: 118/218 / L 3.00[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]**

**Af: 16  $\phi$  24 Af=72.38 [cm<sup>2</sup>] < 1f24 V + 2f24 B + 2f24 H >**

**Staffe:  $\phi$  10/10.0 x 50.0 -  $\phi$  10/15.0 x 200.0 -  $\phi$  10/10.0 x 50.0**

**Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.**

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	$\alpha_{12}$	$\alpha_{13}$	Sd/Sr
118	4	-42351.305	50275.2	-10114.8	5.12	1.09	0.89
218	4	-40163.805	-50275.2	12515.4	4.87	1.00	0.91

**Verifiche a Taglio**

Da [m]	A [m]	cotg( $\theta$ ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg( $\theta$ ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	$\omega_{wd}$
0.25	0.75	2.50	33853.500	62372.516	0.54	2.50	6810.928	62372.516	0.11	$\phi$ 10/10.0	0.148
0.75	2.75	2.50	33853.500	41581.676	0.81	2.50	6810.928	41581.676	0.16	$\phi$ 10/15.0	0.098
2.75	3.25	2.50	33853.500	62372.516	0.54	2.50	6810.928	62372.516	0.11	$\phi$ 10/10.0	0.148

**Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.**

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	$\sigma$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
118	Ft. 10	-31897.430	3286.1	-3337.4	152.341
	$\sigma_{s,c10}$	-31897.430	3286.1	-3337.4	-395.799
	$\sigma_{cls,Max10}$	-31897.430	3286.1	-3337.4	-31.783
	$\sigma_{cls,Med10}$	-31897.430	3286.1	-3337.4	-11.777
218	Ft. 10	-29709.930	-3304.0	2963.4	148.077
	$\sigma_{s,c10}$	-29709.930	-3304.0	2963.4	-373.351
	$\sigma_{cls,Max10}$	-29709.930	-3304.0	2963.4	-30.023
	$\sigma_{cls,Med10}$	-29709.930	-3304.0	2963.4	-11.093
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
118	Ft. 11	-31052.309	3284.1	-3036.7	140.597
	$\sigma_{s,c11}$	-31052.309	3284.1	-3036.7	-379.316
	$\sigma_{cls,Max11}$	-31052.309	3284.1	-3036.7	-30.406
	$\sigma_{cls,Med11}$	-31052.309	3284.1	-3036.7	-11.329

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	$\sigma$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
218	Ft. 11	-28864.809	-3301.8	2651.5	135.850
	$\sigma_{s,c11}$	-28864.809	-3301.8	2651.5	-356.393
	$\sigma_{cls,Max11}$	-28864.809	-3301.8	2651.5	-28.605
	$\sigma_{cls,Med11}$	-28864.809	-3301.8	2651.5	-10.657
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
118	Ft. 12	-30770.602	3283.5	-2936.5	136.745
	$\sigma_{s,c12}$	-30770.602	3283.5	-2936.5	-373.841
	$\sigma_{cls,Max12}$	-30770.602	3283.5	-2936.5	-29.949
	$\sigma_{cls,Med12}$	-30770.602	3283.5	-2936.5	-11.183
218	Ft. 12	-28583.102	-3301.1	2547.5	131.850
	$\sigma_{s,c12}$	-28583.102	-3301.1	2547.5	-350.764
	$\sigma_{cls,Max12}$	-28583.102	-3301.1	2547.5	-28.135
	$\sigma_{cls,Med12}$	-28583.102	-3301.1	2547.5	-10.517

**Pilastro: 218/318 / L 3.50[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]**

**Af: 16  $\phi$  24 Af=72.38 [cm<sup>2</sup>] < 1f24 V + 2f24 B + 2f24 H >**

**Staffe:  $\phi$  10/10.0 x 58.3 -  $\phi$  10/15.0 x 233.3 -  $\phi$  10/10.0 x 58.3**

**Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.**

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	$\alpha_{12}$	$\alpha_{13}$	Sd/Sr
218	4	-14946.017	43990.8	-8850.4	7.98	39.56	0.82

318	7	-19739.424	27872.4	2562.3	1.00	1.00	0.48
-----	---	------------	---------	--------	------	------	------

#### Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg( $\theta$ ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg( $\theta$ ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	$\omega_{wd}$
0.25	0.83	2.50	33404.535	62372.516	0.54	2.50	9061.865	62372.516	0.15	ø 10/10.0	0.148
0.83	3.17	2.50	33404.535	41581.676	0.80	2.50	9061.865	41581.676	0.22	ø 10/15.0	0.098
3.17	3.75	2.50	33404.535	62372.516	0.54	2.50	9061.865	62372.516	0.15	ø 10/10.0	0.148

#### Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	$\sigma$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
218	Ft. 10	-11431.748	2380.3	-2828.0	262.867
	$\sigma_{s,c10}$	-11431.748	2380.3	-2828.0	-282.565
	$\sigma_{cls,Max10}$	-11431.748	2380.3	-2828.0	-24.207
	$\sigma_{cls,Med10}$	-11431.748	2380.3	-2828.0	-8.156
318	Ft. 10	-8931.748	-1783.3	3367.2	300.864
	$\sigma_{s,c10}$	-8931.748	-1783.3	3367.2	-272.754
	$\sigma_{cls,Max10}$	-8931.748	-1783.3	3367.2	-23.831
	$\sigma_{cls,Med10}$	-8931.748	-1783.3	3367.2	-8.446
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
218	Ft. 11	-11411.051	2377.8	-2662.8	249.401
	$\sigma_{s,c11}$	-11411.051	2377.8	-2662.8	-274.174
	$\sigma_{cls,Max11}$	-11411.051	2377.8	-2662.8	-23.433
	$\sigma_{cls,Med11}$	-11411.051	2377.8	-2662.8	-7.867

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	$\sigma$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
318	Ft. 11	-8911.051	-1780.2	3330.0	297.593
	$\sigma_{s,c11}$	-8911.051	-1780.2	3330.0	-270.793
	$\sigma_{cls,Max11}$	-8911.051	-1780.2	3330.0	-23.648
	$\sigma_{cls,Med11}$	-8911.051	-1780.2	3330.0	-8.371
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
218	Ft. 12	-11404.152	2376.9	-2607.7	244.971
	$\sigma_{s,c12}$	-11404.152	2376.9	-2607.7	-271.370
	$\sigma_{cls,Max12}$	-11404.152	2376.9	-2607.7	-23.174
	$\sigma_{cls,Med12}$	-11404.152	2376.9	-2607.7	-7.772
318	Ft. 12	-8904.152	-1779.1	3317.6	296.503
	$\sigma_{s,c12}$	-8904.152	-1779.1	3317.6	-270.139
	$\sigma_{cls,Max12}$	-8904.152	-1779.1	3317.6	-23.588
	$\sigma_{cls,Med12}$	-8904.152	-1779.1	3317.6	-8.346

Pilastro: 19/119 / L 3.75[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]

Af:  $8 \phi 20 = 25.13 \text{ [cm}^2\text{]} < 1f20 \times 4 V + 1f20 \times 2 B + 1f20 \times 2 H >$

Staffe:  $\phi 8/7.5 \times 62.5 - \phi 8/10.0 \times 250.0 - \phi 8/7.5 \times 62.5$

#### Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	$\alpha_{12}$	$\alpha_{13}$	Sd/Sr
19	9	-74734.539	-29229.8	13810.2	1.00	17.61	1.00
119	4	-50513.602	14969.4	16766.1	3.07	4.65	0.72

#### Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg( $\theta$ ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg( $\theta$ ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	$\omega_{wd}$
0.00	0.63	2.50	16117.316	53224.547	0.30	2.50	16353.966	53224.547	0.31	ø 8/7.5	0.125
0.63	3.12	2.50	16117.316	39918.406	0.40	2.50	16353.966	39918.406	0.41	ø 8/10.0	0.094
3.12	3.75	2.50	16117.316	53224.547	0.30	2.50	16353.966	53224.547	0.31	ø 8/7.5	0.125

#### Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
19	Ft. 10	-65357.082	-1042.3	3570.1	-124.608
	σ <sub>s,c</sub> 10	-65357.082	-1042.3	3570.1	-556.907
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-65357.082	-1042.3	3570.1	-41.004
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-65357.082	-1042.3	3570.1	-22.717
119	Ft. 10	-62857.082	2151.6	-7373.6	180.260
	σ <sub>s,c</sub> 10	-62857.082	2151.6	-7373.6	-804.493
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-62857.082	2151.6	-7373.6	-62.464
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-62857.082	2151.6	-7373.6	-26.574
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
19	Ft. 11	-62914.727	-1042.9	3336.0	-122.816
	σ <sub>s,c</sub> 11	-62914.727	-1042.9	3336.0	-533.231
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-62914.727	-1042.9	3336.0	-39.229
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-62914.727	-1042.9	3336.0	-21.868

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
119	Ft. 11	-60414.727	2153.0	-6890.3	161.672
	σ <sub>s,c</sub> 11	-60414.727	2153.0	-6890.3	-765.456
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-60414.727	2153.0	-6890.3	-59.345
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-60414.727	2153.0	-6890.3	-25.093
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
19	Ft. 12	-62100.609	-1043.2	3257.9	-122.219
	σ <sub>s,c</sub> 12	-62100.609	-1043.2	3257.9	-525.339
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-62100.609	-1043.2	3257.9	-38.638
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-62100.609	-1043.2	3257.9	-21.585
119	Ft. 12	-59600.609	2153.4	-6729.2	155.641
	σ <sub>s,c</sub> 12	-59600.609	2153.4	-6729.2	-752.477
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-59600.609	2153.4	-6729.2	-58.309
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-59600.609	2153.4	-6729.2	-24.610

Pilastro: 119/219 / L 3.00[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]

Af: 8 ø 24 = 36.19 [cm<sup>2</sup>] < 1f24 x 4 V + 1f24 x 2 B + 1f24 x 2 H >

Staffe: ø 10/10.0 x 50.0 - ø 10/15.0 x 200.0 - ø 10/10.0 x 50.0

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	α <sub>12</sub>	α <sub>13</sub>	Sd/Sr
119	4	-33520.984	-17107.8	18093.1	2.86	10.05	0.71
219	4	-31333.484	17107.8	25729.0	2.35	8.19	0.91

Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg(θ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg(θ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	ω <sub>wd</sub>
0.25	0.75	2.50	12972.757	62372.516	0.21	2.50	13656.489	62372.516	0.22	ø 10/10.0	0.148
0.75	2.75	2.50	12972.757	41581.676	0.31	2.50	13656.489	41581.676	0.33	ø 10/15.0	0.098
2.75	3.25	2.50	12972.757	62372.516	0.21	2.50	13656.489	62372.516	0.22	ø 10/10.0	0.148

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
119	Ft. 10	-40215.617	-3737.6	11583.7	1200.533
	σ <sub>s,c</sub> 10	-40215.617	-3737.6	11583.7	-1067.117
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-40215.617	-3737.6	11583.7	-93.465
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-40215.617	-3737.6	11583.7	-36.274
219	Ft. 10	-38028.117	3880.6	-10749.3	1134.835
	σ <sub>s,c</sub> 10	-38028.117	3880.6	-10749.3	-1020.588
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-38028.117	3880.6	-10749.3	-89.258
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-38028.117	3880.6	-10749.3	-33.960

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
119	Ft. 11	-38987.348	-3739.9	10748.8	1098.440
	σ <sub>s,c</sub> 11	-38987.348	-3739.9	10748.8	-1012.296
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-38987.348	-3739.9	10748.8	-88.266
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-38987.348	-3739.9	10748.8	-33.871
219	Ft. 11	-36799.848	3882.9	-9887.2	1029.208
	σ <sub>s,c</sub> 11	-36799.848	3882.9	-9887.2	-963.612
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-36799.848	3882.9	-9887.2	-83.859

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-36799.848	3882.9	-9887.2	-31.501
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
119	Ft. 12	-38577.926	-3740.6	10470.4	1064.601
	σ <sub>s,c</sub> 12	-38577.926	-3740.6	10470.4	-993.915
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-38577.926	-3740.6	10470.4	-86.526

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-38577.926	-3740.6	10470.4	-33.072
219	Ft. 12	-36390.426	3883.7	-9599.8	994.266
	σ <sub>s,c</sub> 12	-36390.426	3883.7	-9599.8	-944.488
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-36390.426	3883.7	-9599.8	-82.052
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-36390.426	3883.7	-9599.8	-30.685

**Pilastro: 219/319 / L 3.50[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]**

**Af: 8 ø 20 =25.13 [cm<sup>2</sup>] < 1f20 x 4 V + 1f20 x 2 B + 1f20 x 2 H >**

**Staffe: ø 8/7.5 x 58.3 - ø 8/10.0 x 233.3 - ø 8/7.5 x 58.3**

**Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.**

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	α <sub>12</sub>	α <sub>13</sub>	Sd/Sr
219	4	-12352.381	-14969.4	15568.9	7.47	1.29	0.87
319	9	-14931.752	16245.8	-8005.7	1.00	1.00	0.72

**Verifiche a Taglio**

Da [m]	A [m]	cotg(θ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg(θ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	ω <sub>wrd</sub>
0.25	0.83	2.50	13118.069	53224.547	0.25	2.50	13358.107	53224.547	0.25	ø 8/7.5	0.125
0.83	3.17	2.50	13118.069	39918.406	0.33	2.50	13358.107	39918.406	0.33	ø 8/10.0	0.094
3.17	3.75	2.50	13118.069	53224.547	0.25	2.50	13358.107	53224.547	0.25	ø 8/7.5	0.125

**Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.**

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
219	Ft. 10	-14146.121	-2892.1	9287.4	1940.572
	σ <sub>s,c</sub> 10	-14146.121	-2892.1	9287.4	-935.851
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-14146.121	-2892.1	9287.4	-88.185
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-14146.121	-2892.1	9287.4	-32.935
319	Ft. 10	-11646.122	2187.4	-9765.3	2068.487
	σ <sub>s,c</sub> 10	-11646.122	2187.4	-9765.3	-888.424
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-11646.122	2187.4	-9765.3	-85.745
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-11646.122	2187.4	-9765.3	-33.864
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
219	Ft. 11	-14130.671	-2895.3	8840.7	1837.716
	σ <sub>s,c</sub> 11	-14130.671	-2895.3	8840.7	-906.464
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-14130.671	-2895.3	8840.7	-85.040
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-14130.671	-2895.3	8840.7	-31.495

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
319	Ft. 11	-11630.672	2191.7	-9679.5	2049.581
	σ <sub>s,c</sub> 11	-11630.672	2191.7	-9679.5	-883.343
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-11630.672	2191.7	-9679.5	-85.192
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-11630.672	2191.7	-9679.5	-33.585
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
219	Ft. 12	-14125.521	-2896.4	8691.8	1803.470
	σ <sub>s,c</sub> 12	-14125.521	-2896.4	8691.8	-896.611
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-14125.521	-2896.4	8691.8	-83.988
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-14125.521	-2896.4	8691.8	-31.015
319	Ft. 12	-11625.522	2193.2	-9650.9	2043.279
	σ <sub>s,c</sub> 12	-11625.522	2193.2	-9650.9	-881.647
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-11625.522	2193.2	-9650.9	-85.007
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-11625.522	2193.2	-9650.9	-33.493

**Pilastro: 20/120 / L 3.75[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]**

**Af:**  $10 \varnothing 24 = 45.24 \text{ [cm}^2\text{]} < 1f24 \times 4 V + 1f24 \times 2 B + 2f24 \times 2 H >$

**Staffe:**  $\varnothing 10/10.0 \times 62.5 - \varnothing 10/15.0 \times 250.0 - \varnothing 10/10.0 \times 62.5$

**Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.**

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	α <sub>12</sub>	α <sub>13</sub>	Sd/Sr
20	9	-95140.023	-22859.1	-37326.8	1.00	12.89	0.96
120	7	-92577.258	3403.9	-37866.8	1.00	32.05	0.73

**Verifiche a Taglio**

Da [m]	A [m]	cotg(θ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg(θ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	ω <sub>wd</sub>
0.00	0.63	2.50	22904.979	62372.516	0.37	2.50	36451.359	62372.516	0.58	∅ 10/10.0	0.148
0.63	3.12	2.50	22904.979	41581.676	0.55	2.50	36451.359	41581.676	0.88	∅ 10/15.0	0.098
3.12	3.75	2.50	22904.979	62372.516	0.37	2.50	36451.359	62372.516	0.58	∅ 10/10.0	0.148

**Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.**

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
20	Ft. 10	-101651.375	-17.4	-201.0	-470.916
	σ <sub>s,c</sub> 10	-101651.375	-17.4	-201.0	-488.486
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-101651.375	-17.4	-201.0	-32.739
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-101651.375	-17.4	-201.0	-31.980
120	Ft. 10	-99151.375	35.9	411.3	-449.916
	σ <sub>s,c</sub> 10	-99151.375	35.9	411.3	-485.891
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-99151.375	35.9	411.3	-32.747
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-99151.375	35.9	411.3	-31.194
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
20	Ft. 11	-96612.938	-17.4	-190.7	-447.554
	σ <sub>s,c</sub> 11	-96612.938	-17.4	-190.7	-464.295
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-96612.938	-17.4	-190.7	-31.118
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-96612.938	-17.4	-190.7	-30.395

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
120	Ft. 11	-94112.938	35.9	389.9	-426.994
	σ <sub>s,c</sub> 11	-94112.938	35.9	389.9	-461.259
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-94112.938	35.9	389.9	-31.088
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-94112.938	35.9	389.9	-29.608
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
20	Ft. 12	-94933.461	-17.4	-187.2	-439.766
	σ <sub>s,c</sub> 12	-94933.461	-17.4	-187.2	-456.232
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-94933.461	-17.4	-187.2	-30.578
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-94933.461	-17.4	-187.2	-29.867
120	Ft. 12	-92433.461	35.9	382.8	-419.353
	σ <sub>s,c</sub> 12	-92433.461	35.9	382.8	-453.049
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-92433.461	35.9	382.8	-30.535
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-92433.461	35.9	382.8	-29.080

**Pilastro: 120/220 / L 3.00[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]**

**Af:**  $10 \varnothing 24 = 45.24 \text{ [cm}^2\text{]} < 1f24 \times 4 V + 1f24 \times 2 B + 2f24 \times 2 H >$

**Staffe:**  $\varnothing 10/10.0 \times 50.0 - \varnothing 10/15.0 \times 200.0 - \varnothing 10/10.0 \times 50.0$

**Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.**

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	α <sub>12</sub>	α <sub>13</sub>	Sd/Sr
120	9	-59261.590	3689.5	43121.2	1.00	37.45	0.93

220	7	-57028.801	4256.4	-42765.4	1.00	27.11	0.94
-----	---	------------	--------	----------	------	-------	------

**Verifiche a Taglio**

Da [m]	A [m]	cotg( $\theta$ ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg( $\theta$ ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	$\omega_{wd}$
0.25	0.75	2.50	7318.760	62372.516	0.12	2.50	33077.543	62372.516	0.53	Ø 10/10.0	0.148
0.75	2.75	2.50	7318.760	41581.676	0.18	2.50	33077.543	41581.676	0.80	Ø 10/15.0	0.098
2.75	3.25	2.50	7318.760	62372.516	0.12	2.50	33077.543	62372.516	0.53	Ø 10/10.0	0.148

**Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.**

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	$\sigma$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
120	Ft. 10	-62480.715	-59.1	-527.7	-271.223
	$\sigma_{s,c10}$	-62480.715	-59.1	-527.7	-318.481
	$\sigma_{cls,Max10}$	-62480.715	-59.1	-527.7	-21.697
	$\sigma_{cls,Med10}$	-62480.715	-59.1	-527.7	-19.657
220	Ft. 10	-60293.215	58.0	348.5	-268.119
	$\sigma_{s,c10}$	-60293.215	58.0	348.5	-300.939
	$\sigma_{cls,Max10}$	-60293.215	58.0	348.5	-20.386
	$\sigma_{cls,Med10}$	-60293.215	58.0	348.5	-18.969
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
120	Ft. 11	-59969.426	-59.1	-485.9	-261.042
	$\sigma_{s,c11}$	-59969.426	-59.1	-485.9	-304.960
	$\sigma_{cls,Max11}$	-59969.426	-59.1	-485.9	-20.763
	$\sigma_{cls,Med11}$	-59969.426	-59.1	-485.9	-18.867

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	$\sigma$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
220	Ft. 11	-57781.926	58.0	300.4	-258.196
	$\sigma_{s,c11}$	-57781.926	58.0	300.4	-287.160
	$\sigma_{cls,Max11}$	-57781.926	58.0	300.4	-19.429
	$\sigma_{cls,Med11}$	-57781.926	58.0	300.4	-18.179
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
120	Ft. 12	-59132.328	-59.1	-472.0	-257.648
	$\sigma_{s,c12}$	-59132.328	-59.1	-472.0	-300.453
	$\sigma_{cls,Max12}$	-59132.328	-59.1	-472.0	-20.452
	$\sigma_{cls,Med12}$	-59132.328	-59.1	-472.0	-18.603
220	Ft. 12	-56944.828	58.0	284.3	-254.888
	$\sigma_{s,c12}$	-56944.828	58.0	284.3	-282.567
	$\sigma_{cls,Max12}$	-56944.828	58.0	284.3	-19.110
	$\sigma_{cls,Med12}$	-56944.828	58.0	284.3	-17.915

**Pilastro: 220/320 / L 3.50[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]**

**Af:**  $10 \phi 24 = 45.24 \text{ [cm}^2\text{]} < 1f24 \times 4 V + 1f24 \times 2 B + 2f24 \times 2 H >$

**Staffe:**  $\phi 10/10.0 \times 58.3 - \phi 10/15.0 \times 233.3 - \phi 10/10.0 \times 58.3$

**Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.**

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	$\alpha_{12}$	$\alpha_{13}$	Sd/Sr
220	9	-23118.947	4362.8	37864.6	1.00	60.10	0.95
320	4	-20841.152	114.5	14537.1	1.00	1.00	0.30

**Verifiche a Taglio**

Da [m]	A [m]	cotg( $\theta$ ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg( $\theta$ ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	$\omega_{wd}$
0.25	0.83	2.50	4253.440	62372.516	0.07	2.50	23791.867	62372.516	0.38	Ø 10/10.0	0.148
0.83	3.17	2.50	4253.440	41581.676	0.10	2.50	23791.867	41581.676	0.57	Ø 10/15.0	0.098
3.17	3.75	2.50	4253.440	62372.516	0.07	2.50	23791.867	62372.516	0.38	Ø 10/10.0	0.148

**Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.**



Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
220	Ft. 10	-23026.994	-47.6	-371.0	-91.796
	σ <sub>s,c</sub> 10	-23026.994	-47.6	-371.0	-125.536
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-23026.994	-47.6	-371.0	-8.701
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-23026.994	-47.6	-371.0	-7.244
320	Ft. 10	-20526.994	44.6	591.1	-71.315
	σ <sub>s,c</sub> 10	-20526.994	44.6	591.1	-122.422
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-20526.994	44.6	591.1	-8.665
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-20526.994	44.6	591.1	-6.458
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
220	Ft. 11	-23043.643	-47.7	-360.8	-92.279
	σ <sub>s,c</sub> 11	-23043.643	-47.7	-360.8	-125.211
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-23043.643	-47.7	-360.8	-8.672
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-23043.643	-47.7	-360.8	-7.250

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
320	Ft. 11	-20543.643	44.7	621.0	-70.187
	σ <sub>s,c</sub> 11	-20543.643	44.7	621.0	-123.708
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-20543.643	44.7	621.0	-8.774
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-20543.643	44.7	621.0	-6.463
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
220	Ft. 12	-23049.191	-47.7	-357.4	-92.440
	σ <sub>s,c</sub> 12	-23049.191	-47.7	-357.4	-125.102
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-23049.191	-47.7	-357.4	-8.662
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-23049.191	-47.7	-357.4	-7.251
320	Ft. 12	-20549.191	44.8	631.0	-69.810
	σ <sub>s,c</sub> 12	-20549.191	44.8	631.0	-124.136
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-20549.191	44.8	631.0	-8.811
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-20549.191	44.8	631.0	-6.465

Pilastro: 21/121 / L 3.75[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]

Af: 10 ø 24 = 45.24 [cm<sup>2</sup>] < 1f24 x 4 V + 1f24 x 2 B + 2f24 x 2 H >

Staffe: ø 10/10.0 x 62.5 - ø 10/15.0 x 250.0 - ø 10/10.0 x 62.5

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	α <sub>12</sub>	α <sub>13</sub>	Sd/Sr
21	7	-95149.289	-22912.9	37375.7	1.00	12.20	0.96
121	9	-92582.266	3430.2	37818.0	1.00	35.22	0.72

Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg(θ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg(θ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	ω <sub>wd</sub>
0.00	0.63	2.50	22986.758	62372.516	0.37	2.50	36376.785	62372.516	0.58	ø 10/10.0	0.148
0.63	3.12	2.50	22986.758	41581.676	0.55	2.50	36376.785	41581.676	0.87	ø 10/15.0	0.098
3.12	3.75	2.50	22986.758	62372.516	0.37	2.50	36376.785	62372.516	0.58	ø 10/10.0	0.148

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
21	Ft. 10	-101657.984	-20.9	198.0	-470.921
	σ <sub>s,c</sub> 10	-101657.984	-20.9	198.0	-488.544
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-101657.984	-20.9	198.0	-32.743
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-101657.984	-20.9	198.0	-31.982
121	Ft. 10	-99157.984	43.1	-412.4	-449.597
	σ <sub>s,c</sub> 10	-99157.984	43.1	-412.4	-486.272
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-99157.984	43.1	-412.4	-32.779
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-99157.984	43.1	-412.4	-31.196

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
21	Ft. 11	-96619.547	-20.9	187.6	-447.558
	σ <sub>s,c</sub> 11	-96619.547	-20.9	187.6	-464.353
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-96619.547	-20.9	187.6	-31.122
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-96619.547	-20.9	187.6	-30.397
121	Ft. 11	-94119.547	43.1	-391.1	-426.675
	σ <sub>s,c</sub> 11	-94119.547	43.1	-391.1	-461.641
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-94119.547	43.1	-391.1	-31.120

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-94119.547	43.1	-391.1	-29.611
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
21	Ft. 12	-94940.070	-20.9	184.2	-439.771
	σ <sub>s,c</sub> 12	-94940.070	-20.9	184.2	-456.289
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-94940.070	-20.9	184.2	-30.582

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-94940.070	-20.9	184.2	-29.869
121	Ft. 12	-92440.070	43.1	-383.9	-419.034
	σ <sub>s,c</sub> 12	-92440.070	43.1	-383.9	-453.430
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-92440.070	43.1	-383.9	-30.567
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-92440.070	43.1	-383.9	-29.082

Pilastro: 121/221 / L 3.00[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]

Af: 10 ø 24 = 45.24 [cm<sup>2</sup>] < 1f24 x 4 V + 1f24 x 2 B + 2f24 x 2 H >

Staffe: ø 10/10.0 x 50.0 - ø 10/15.0 x 200.0 - ø 10/10.0 x 50.0

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	α <sub>12</sub>	α <sub>13</sub>	Sd/Sr
121	7	-59267.668	3683.2	-43190.2	1.00	34.87	0.94
221	9	-57032.426	4283.6	42727.1	1.00	28.93	0.94

Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg(θ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg(θ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	ω <sub>wrd</sub>
0.25	0.75	2.50	7330.357	62372.516	0.12	2.50	33044.398	62372.516	0.53	ø 10/10.0	0.148
0.75	2.75	2.50	7330.357	41581.676	0.18	2.50	33044.398	41581.676	0.79	ø 10/15.0	0.098
2.75	3.25	2.50	7330.357	62372.516	0.12	2.50	33044.398	62372.516	0.53	ø 10/10.0	0.148

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
121	Ft. 10	-62485.422	-68.0	524.5	-270.995
	σ <sub>s,c</sub> 10	-62485.422	-68.0	524.5	-318.752
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-62485.422	-68.0	524.5	-21.720
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-62485.422	-68.0	524.5	-19.658
221	Ft. 10	-60297.926	63.4	-347.5	-267.950
	σ <sub>s,c</sub> 10	-60297.926	63.4	-347.5	-301.152
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-60297.926	63.4	-347.5	-20.404
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-60297.926	63.4	-347.5	-18.970
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
121	Ft. 11	-59974.133	-68.0	482.7	-260.815
	σ <sub>s,c</sub> 11	-59974.133	-68.0	482.7	-305.231
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-59974.133	-68.0	482.7	-20.786
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-59974.133	-68.0	482.7	-18.868

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
221	Ft. 11	-57786.637	63.4	-299.4	-258.027
	σ <sub>s,c</sub> 11	-57786.637	63.4	-299.4	-287.373
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-57786.637	63.4	-299.4	-19.447
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-57786.637	63.4	-299.4	-18.180
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
121	Ft. 12	-59137.035	-68.0	468.8	-257.421
	σ <sub>s,c</sub> 12	-59137.035	-68.0	468.8	-300.724
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-59137.035	-68.0	468.8	-20.475
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-59137.035	-68.0	468.8	-18.605
221	Ft. 12	-56949.539	63.4	-283.3	-254.719
	σ <sub>s,c</sub> 12	-56949.539	63.4	-283.3	-282.780
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-56949.539	63.4	-283.3	-19.128
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-56949.539	63.4	-283.3	-17.917

**Pilastro: 221/321 / L 3.50[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm] NON VERIFICATO**

**Af:**  $10 \phi 24 = 45.24 \text{ [cm}^2\text{]} < 1f24 \times 4 V + 1f24 \times 2 B + 2f24 \times 2 H >$

**Staffe:**  $\phi 10/10.0 \times 58.3 - \phi 10/15.0 \times 233.3 - \phi 10/10.0 \times 58.3$

**Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.**

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	$\alpha_{12}$	$\alpha_{13}$	Sd/Sr
221	8	-23029.439	3160.5	39958.7	1.00	166.40	1.00
321	4	-20259.529	-25.2	13278.5	1.00	1.00	0.27

**Verifiche a Taglio**

Da [m]	A [m]	cotg( $\theta$ ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg( $\theta$ ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	$\omega_{wd}$
0.25	0.83	2.50	4262.185	62372.516	0.07	2.50	21752.361	62372.516	0.35	$\phi 10/10.0$	0.148
0.83	3.17	2.50	4262.185	41581.676	0.10	2.50	21752.361	41581.676	0.52	$\phi 10/15.0$	0.098
3.17	3.75	2.50	4262.185	62372.516	0.07	2.50	21752.361	62372.516	0.35	$\phi 10/10.0$	0.148

**Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.**

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	$\sigma$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
221	Ft. 10	-23029.217	-47.8	367.8	-91.925
	$\sigma_{s,c10}$	-23029.217	-47.8	367.8	-125.428
	$\sigma_{cls,Max10}$	-23029.217	-47.8	367.8	-8.692
	$\sigma_{cls,Med10}$	-23029.217	-47.8	367.8	-7.245
321	Ft. 10	-20529.217	42.8	-587.4	-71.547
	$\sigma_{s,c10}$	-20529.217	42.8	-587.4	-122.212
	$\sigma_{cls,Max10}$	-20529.217	42.8	-587.4	-8.646
	$\sigma_{cls,Med10}$	-20529.217	42.8	-587.4	-6.459
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
221	Ft. 11	-23045.865	-47.9	357.7	-92.408
	$\sigma_{s,c11}$	-23045.865	-47.9	357.7	-125.103
	$\sigma_{cls,Max11}$	-23045.865	-47.9	357.7	-8.662
	$\sigma_{cls,Med11}$	-23045.865	-47.9	357.7	-7.250

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	$\sigma$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
321	Ft. 11	-20545.865	43.0	-617.4	-70.418
	$\sigma_{s,c11}$	-20545.865	43.0	-617.4	-123.497
	$\sigma_{cls,Max11}$	-20545.865	43.0	-617.4	-8.756
	$\sigma_{cls,Med11}$	-20545.865	43.0	-617.4	-6.464
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
221	Ft. 12	-23051.414	-47.9	354.3	-92.569
	$\sigma_{s,c12}$	-23051.414	-47.9	354.3	-124.994
	$\sigma_{cls,Max12}$	-23051.414	-47.9	354.3	-8.652
	$\sigma_{cls,Med12}$	-23051.414	-47.9	354.3	-7.252
321	Ft. 12	-20551.414	43.0	-627.4	-70.042
	$\sigma_{s,c12}$	-20551.414	43.0	-627.4	-123.926
	$\sigma_{cls,Max12}$	-20551.414	43.0	-627.4	-8.792
	$\sigma_{cls,Med12}$	-20551.414	43.0	-627.4	-6.466

**Pilastro: 22/122 / L 3.75[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]**

**Af:**  $4 \phi 24 + 4 \phi 20 = 30.66 \text{ [cm}^2\text{]} < 1f24 \times 4 V + 1f20 \times 2 B + 1f20 \times 2 H >$

**Staffe:**  $\phi 10/10.0 \times 62.5 - \phi 10/15.0 \times 250.0 - \phi 10/10.0 \times 62.5$

**Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.**

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	$\alpha_{12}$	$\alpha_{13}$	Sd/Sr
22	7	-75874.703	-29608.6	-18695.2	1.00	29.73	0.97

122	2	-69869.984	14969.4	18695.2	2.84	1.21	0.63
-----	---	------------	---------	---------	------	------	------

#### Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg( $\theta$ ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg( $\theta$ ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	$\omega_{wd}$
0.00	0.63	2.50	18968.277	62372.516	0.30	2.50	20303.758	62372.516	0.33	∅ 10/10.0	0.148
0.63	3.12	2.50	18968.277	41581.676	0.46	2.50	20303.758	41581.676	0.49	∅ 10/15.0	0.098
3.12	3.75	2.50	18968.277	62372.516	0.30	2.50	20303.758	62372.516	0.33	∅ 10/10.0	0.148

#### Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	$\sigma$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
22	Ft. 10	-66504.422	-1227.5	-3572.3	-125.775
	$\sigma_{s,c10}$	-66504.422	-1227.5	-3572.3	-548.273
	$\sigma_{cls,Max10}$	-66504.422	-1227.5	-3572.3	-40.711
	$\sigma_{cls,Med10}$	-66504.422	-1227.5	-3572.3	-22.468
122	Ft. 10	-64004.418	2534.0	7370.9	165.187
	$\sigma_{s,c10}$	-64004.418	2534.0	7370.9	-786.875
	$\sigma_{cls,Max10}$	-64004.418	2534.0	7370.9	-61.831
	$\sigma_{cls,Med10}$	-64004.418	2534.0	7370.9	-25.846
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
22	Ft. 11	-64062.063	-1228.1	-3338.2	-123.673
	$\sigma_{s,c11}$	-64062.063	-1228.1	-3338.2	-525.620
	$\sigma_{cls,Max11}$	-64062.063	-1228.1	-3338.2	-38.998
	$\sigma_{cls,Med11}$	-64062.063	-1228.1	-3338.2	-21.643

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	$\sigma$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
122	Ft. 11	-61562.063	2535.3	6887.5	149.478
	$\sigma_{s,c11}$	-61562.063	2535.3	6887.5	-750.278
	$\sigma_{cls,Max11}$	-61562.063	2535.3	6887.5	-58.876
	$\sigma_{cls,Med11}$	-61562.063	2535.3	6887.5	-24.510
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
22	Ft. 12	-63247.941	-1228.4	-3260.1	-122.973
	$\sigma_{s,c12}$	-63247.941	-1228.4	-3260.1	-518.069
	$\sigma_{cls,Max12}$	-63247.941	-1228.4	-3260.1	-38.427
	$\sigma_{cls,Med12}$	-63247.941	-1228.4	-3260.1	-21.368
122	Ft. 12	-60747.941	2535.8	6726.4	144.355
	$\sigma_{s,c12}$	-60747.941	2535.8	6726.4	-738.107
	$\sigma_{cls,Max12}$	-60747.941	2535.8	6726.4	-57.895
	$\sigma_{cls,Med12}$	-60747.941	2535.8	6726.4	-24.075

Pilastro: 122/222 / L 3.00[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]

Af:  $8 \phi 20 = 25.13 \text{ [cm}^2\text{]} < 1f20 \times 4 V + 1f20 \times 2 B + 1f20 \times 2 H >$

Staffe:  $\phi 8/7.5 \times 50.0 - \phi 8/10.0 \times 200.0 - \phi 8/7.5 \times 50.0$

#### Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	$\alpha_{12}$	$\alpha_{13}$	Sd/Sr
122	7	-47089.730	-18348.2	-21366.0	1.00	1.86	0.96
222	4	-41841.031	17107.8	22338.3	19.70	1.00	0.99

#### Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg( $\theta$ ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg( $\theta$ ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	$\omega_{wd}$
0.25	0.75	2.50	11286.175	53224.547	0.21	2.50	14095.337	53224.547	0.26	∅ 8/7.5	0.125
0.75	2.75	2.50	11286.175	39918.406	0.28	2.50	14095.337	39918.406	0.35	∅ 8/10.0	0.094
2.75	3.25	2.50	11286.175	53224.547	0.21	2.50	14095.337	53224.547	0.26	∅ 8/7.5	0.125

#### Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
122	Ft. 10	-40600.047	-4241.2	-11584.2	1607.703
	σ <sub>s,c</sub> 10	-40600.047	-4241.2	-11584.2	-1261.192
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-40600.047	-4241.2	-11584.2	-109.807
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-40600.047	-4241.2	-11584.2	-41.268
222	Ft. 10	-38412.547	4235.6	10747.6	1501.359
	σ <sub>s,c</sub> 10	-38412.547	4235.6	10747.6	-1195.775
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-38412.547	4235.6	10747.6	-103.906
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-38412.547	4235.6	10747.6	-38.546
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
122	Ft. 11	-39371.777	-4243.5	-10749.3	1469.285
	σ <sub>s,c</sub> 11	-39371.777	-4243.5	-10749.3	-1196.791
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-39371.777	-4243.5	-10749.3	-103.695
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-39371.777	-4243.5	-10749.3	-38.520

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
222	Ft. 11	-37184.277	4237.9	9885.5	1358.191
	σ <sub>s,c</sub> 11	-37184.277	4237.9	9885.5	-1128.783
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-37184.277	4237.9	9885.5	-97.555
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-37184.277	4237.9	9885.5	-35.729
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
122	Ft. 12	-38962.352	-4244.3	-10470.9	1423.496
	σ <sub>s,c</sub> 12	-38962.352	-4244.3	-10470.9	-1175.165
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-38962.352	-4244.3	-10470.9	-101.649
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-38962.352	-4244.3	-10470.9	-37.608
222	Ft. 12	-36774.852	4238.7	9598.2	1310.942
	σ <sub>s,c</sub> 12	-36774.852	4238.7	9598.2	-1106.261
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-36774.852	4238.7	9598.2	-95.428
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-36774.852	4238.7	9598.2	-34.795

Pilastro: 222/322 / L 3.50[m] / Sezione 1 B 50 H 50 [cm]

Af: 8 ø 20 = 25.13 [cm<sup>2</sup>] < 1f20 x 4 V + 1f20 x 2 B + 1f20 x 2 H >

Staffe: ø 8/7.5 x 58.3 - ø 8/10.0 x 233.3 - ø 8/7.5 x 58.3

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	α <sub>12</sub>	α <sub>13</sub>	Sd/Sr
222	4	-15903.784	-14969.4	-18695.2	3.88	3.51	0.96
322	4	-13403.784	28.0	17834.8	1.00	1.00	0.73

Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg(θ) <sub>12</sub>	V <sub>d12</sub> [kg]	V <sub>Rd12</sub> [kg]	S/R <sub>12</sub> [kg]	cotg(θ) <sub>13</sub>	V <sub>d13</sub> [kg]	V <sub>Rd13</sub> [kg]	S/R <sub>13</sub> [kg]	Staffe	ω <sub>wd</sub>
0.25	0.83	2.50	13752.118	53224.547	0.26	2.50	15043.231	53224.547	0.28	ø 8/7.5	0.125
0.83	3.17	2.50	13752.118	39918.406	0.34	2.50	15043.231	39918.406	0.38	ø 8/10.0	0.094
3.17	3.75	2.50	13752.118	53224.547	0.26	2.50	15043.231	53224.547	0.28	ø 8/7.5	0.125

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
222	Ft. 10	-14147.460	-2999.5	-9286.7	1954.099
	σ <sub>s,c</sub> 10	-14147.460	-2999.5	-9286.7	-946.227
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-14147.460	-2999.5	-9286.7	-89.092
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-14147.460	-2999.5	-9286.7	-33.037
322	Ft. 10	-11647.460	2203.6	9763.5	2070.003
	σ <sub>s,c</sub> 10	-11647.460	2203.6	9763.5	-889.953
	σ <sub>cls,Max</sub> 10	-11647.460	2203.6	9763.5	-85.875
	σ <sub>cls,Med</sub> 10	-11647.460	2203.6	9763.5	-33.869

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
<b>Combinazioni Frequenti</b>					
222	Ft. 11	-14132.010	-3002.7	-8840.0	1851.336
	σ <sub>s,c</sub> 11	-14132.010	-3002.7	-8840.0	-916.759
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-14132.010	-3002.7	-8840.0	-85.941
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-14132.010	-3002.7	-8840.0	-31.601
322	Ft. 11	-11632.010	2207.9	9677.7	2051.099
	σ <sub>s,c</sub> 11	-11632.010	2207.9	9677.7	-884.869
	σ <sub>cls,Max</sub> 11	-11632.010	2207.9	9677.7	-85.321

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
	σ <sub>cls,Med</sub> 11	-11632.010	2207.9	9677.7	-33.591
<b>Combinazioni Quasi Permanenti</b>					
222	Ft. 12	-14126.860	-3003.7	-8691.1	1817.124
	σ <sub>s,c</sub> 12	-14126.860	-3003.7	-8691.1	-906.878
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-14126.860	-3003.7	-8691.1	-84.887

Nodo	Combinazione	N [kg]	M <sub>12</sub> [kgm]	M <sub>13</sub> [kgm]	σ [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Combinazioni Rare</b>					
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-14126.860	-3003.7	-8691.1	-31.124
322	Ft. 12	-11626.860	2209.4	9649.1	2044.798
	σ <sub>s,c</sub> 12	-11626.860	2209.4	9649.1	-883.173
	σ <sub>cls,Max</sub> 12	-11626.860	2209.4	9649.1	-85.136
	σ <sub>cls,Med</sub> 12	-11626.860	2209.4	9649.1	-33.498

## 12.2 Verifiche travi

- Modalità di verifica**

Le travi vengono progettate-verificate a flessione retta e taglio nel piano longitudinale della trave sulla base dell'involuppo delle sollecitazioni.

Viene comunque sempre predisposta l'armatura minima mentre gli sforzi di taglio vengono integralmente assorbiti dalle staffe.

Le operazioni di progetto-verifica vengono condotte, per ogni asta, in tre diverse sezioni e precisamente in corrispondenza dei fili esterni dei pilastri e della sezione in campata nella quale viene riscontrato il massimo momento positivo (negativo).

I momenti si intendono positivi se tendono le fibre di intradosso (inferiori).

Per quanto concerne il progetto e la verifica delle travi a taglio esse vengono condotte nel modo seguente:

- Si controlla se la trave necessita o meno di armatura aggiuntiva a taglio:
  - Se non occorre armatura aggiuntiva a taglio si procede a disporre la staffatura minima di regolamento e la progettazione ha termine.
  - Se occorre armatura aggiuntiva a taglio la staffatura viene progettata andando a suddividere la trave, a seconda del caso, in uno, tre o cinque conci:
    - due tronchi in prossimità degli appoggi di lunghezza pari all'altezza della sezione;
    - due altri (eventuali) tronchi dall'ascissa precedente a quella in cui il taglio può essere assorbito con la sola staffatura minima da regolamento
    - un restante (eventuale) concio di chiusura centrale.
- In ogni caso l'armatura a taglio si intende simmetrica rispetto alla mezzeria della trave e viene progettata considerando, rispetto alla mezzeria, la zona della trave più sollecitata.

Per quanto concerne le verifiche a taglio esse vengono condotte suddividendo la trave in cinque conci:

due tronchi in prossimità degli appoggi di lunghezza pari all'altezza della sezione; due altri (eventuali) tronchi dall'ascissa precedente a quella in cui il taglio può essere assorbito con la sola staffatura minima da regolamento; il restante (eventuale) concio di chiusura centrale.

L'armatura a taglio si intende simmetrica rispetto alla mezzeria della trave e viene progettata considerando, rispetto alla mezzeria, la zona della trave più sollecitata.

Simbologia utilizzata:

Af Es.	Area di ferro all'estradosso
Af In.	Area di ferro all'intradosso
Sigb. Es.	Tensione del calcestruzzo estradosso
Sigb. In.	Tensione del calcestruzzo intradosso
Sigf. Es.	Tensione dell'acciaio estradosso
Sigf. In.	Tensione dell'acciaio intradosso

### Sezioni Impiegate: Trave

#### Impostazioni di verifica delle sezioni Trave

Sezione	Info	Ausiliaria	Esistente	Secondaria	Campo Elastico	Minimi Cap. 7
3	Rett. TR 34x50 B 34 H 50 [cm]					x
4	Rett. TR 70x30 B 70 H 30 [cm]					x

#### Verifica a fessurazione diretta (calcolo ampiezza delle fessure)

Elemento	Comb. Rare mm	Comb. Frequenti mm	Comb. Quasi Permanenti mm
Trave	No	0.400	0.300
Trave di Fondazione	No	0.400	0.300

**Fattore di sovraresistenza Travi  $\gamma_{R,d}$  (Nuovo)=1.20**

**Fattore di sovraresistenza delle azioni sulle Fondazioni  $\gamma_{R,d}$  (Nuovo)=1.20**

#### Verifiche Travate :

Travata: *Travata 101 Nodi 101 102 103 104*

N.B. Nella travata che segue sono incluse le verifiche delle travate:

- Travata 101 Nodi 119 120 121 122

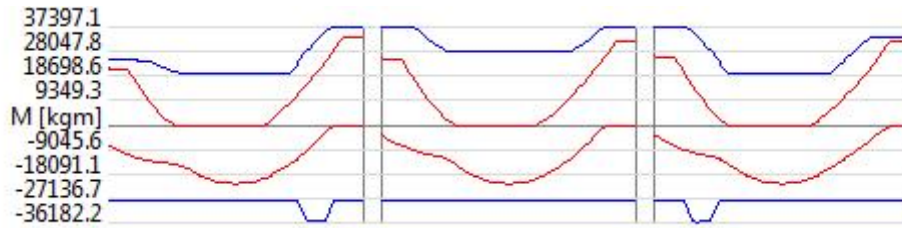


Diagramma dei momenti flettenti

Nodo	x [m]	A <sub>fe</sub> [cm <sup>2</sup> ]	A <sub>fi</sub> [cm <sup>2</sup> ]	q <sub>r</sub> [kg/m]	M <sub>rif</sub> [kgm]	M <sub>de</sub> [kgm]	M <sub>re</sub> [kgm]	x/d	M <sub>di</sub> [kgm]	M <sub>ri</sub> [kgm]	x/d	σ <sub>be</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>bi</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>fe</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>fi</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	w mm
<b>Trave Sez. 3 Rett. 34x50 [cm] TR 34x50</b>																
101	0.25	15.71	18.10			22050.2	24661.1	0.16	-7497.6	-28140.0	0.18					
						SLE Rare	15818.9		0.0			0.000	94.609	2602.788	873.175	
						SLE Freq.	14719.3		0.0			0.000	88.033	2421.860	812.478	0.0690
						SLE Q.P.	14352.7		0.0			0.000	85.840	2361.551	792.246	0.0673
Camp.	3.60	12.57	18.10	6763.2	21912.7	0.0	19839.2	0.15	-21912.7	-27920.3	0.19					
						SLE Rare	0.0		-16280.2			102.889	0.000	1007.332	2369.440	
						SLE Freq.	0.0		-15157.5			95.793	0.000	937.868	2206.046	0.2594
						SLE Q.P.	0.0		-14783.3			93.428	0.000	914.713	2151.582	0.2517
102	6.95	24.38	18.10			34164.3	37397.1	0.21	0.0	-28106.5	0.16					
						SLE Rare	19171.9		0.0			0.000	101.071	2085.741	1027.128	
						SLE Freq.	17852.3		0.0			0.000	94.114	1942.185	956.434	0.0754
						SLE Q.P.	17412.5		0.0			0.000	91.795	1894.332	932.869	0.0727
<b>Trave Sez. 3 Rett. 34x50 [cm] TR 34x50</b>																
102	0.25	24.38	18.10			25447.7	37397.1	0.21	-3537.1	-28106.5	0.16					
						SLE Rare	18331.6		0.0			0.000	96.641	1994.328	982.112	
						SLE Freq.	17068.7		0.0			0.000	89.983	1856.934	914.452	0.0706
						SLE Q.P.	16647.8		0.0			0.000	87.764	1811.137	891.899	0.0680
Camp.	3.60	18.10	18.10	6763.2	21912.7	0.0	27881.6	0.18	-21912.7	-27881.6	0.18					
						SLE Rare	0.0		-16280.2			95.183	0.000	890.846	2365.150	
						SLE Freq.	0.0		-15157.5			88.619	0.000	829.414	2202.052	0.2596
						SLE Q.P.	0.0		-14783.3			86.431	0.000	808.937	2147.686	0.2520
103	6.95	24.38	18.10			32399.3	37397.1	0.21	0.0	-28106.5	0.16					
						SLE Rare	18335.9		0.0			0.000	96.664	1994.796	982.343	
						SLE Freq.	17073.0		0.0			0.000	90.006	1857.403	914.683	0.0706
						SLE Q.P.	16652.1		0.0			0.000	87.787	1811.605	892.130	0.0681
<b>Trave Sez. 3 Rett. 34x50 [cm] TR 34x50</b>																
103	0.25	24.38	18.10			26603.0	37397.1	0.21	-3741.2	-28106.5	0.16					
						SLE Rare	19174.2		0.0			0.000	101.083	2085.993	1027.253	
						SLE Freq.	17854.6		0.0			0.000	94.127	1942.437	956.558	0.0754
						SLE Q.P.	17414.8		0.0			0.000	91.808	1894.585	932.993	0.0727
Camp.	3.60	12.57	18.10	6763.2	21912.7	0.0	19839.2	0.15	-21912.7	-27920.3	0.19					
						SLE Rare	0.0		-16280.2			102.889	0.000	1007.333	2369.442	
						SLE Freq.	0.0		-15157.5			95.794	0.000	937.868	2206.048	0.2594
						SLE Q.P.	0.0		-14783.3			93.429	0.000	914.714	2151.583	0.2517
104	6.95	21.61	18.10			32232.6	33384.3	0.19	0.0	-28126.3	0.17					
						SLE Rare	15816.9		0.0			0.000	86.067	1923.344	854.667	
						SLE Freq.	14717.3		0.0			0.000	80.083	1789.628	795.248	0.0573
						SLE Q.P.	14350.8		0.0			0.000	78.089	1745.057	775.442	0.0559



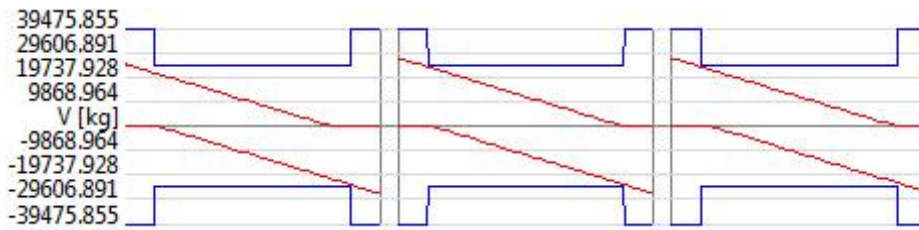


Diagramma del taglio

Da [m]	A [m]	Dx [m]	cotg(θ)	V <sub>Ed</sub> [kg]	V <sub>Rd,c</sub> [kg]	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	Staffe
<b>Trave 101 102 Sez. 3 Rett. 34x50 [cm] TR 34x50</b>								
0.30	1.04	0.74	2.50	24964.260	10541.343	46668.441	39475.855	∅ 8 2br. 10.0'
1.04	6.16	5.12	2.50	23778.203	10541.343	46668.441	24672.410	∅ 10 2br. 25.0'
6.16	6.90	0.74	2.50	27251.340	10541.343	46668.441	39475.855	∅ 8 2br. 10.0'
<b>Trave 102 103 Sez. 3 Rett. 34x50 [cm] TR 34x50</b>								
0.30	1.04	0.74	2.50	27245.342	10541.343	46668.441	39475.855	∅ 8 2br. 10.0'
1.04	6.16	5.12	2.50	23772.211	10541.343	46668.441	24672.410	∅ 10 2br. 25.0'
6.16	6.90	0.74	2.50	27245.350	10541.343	46668.441	39475.855	∅ 8 2br. 10.0'
<b>Trave 103 104 Sez. 3 Rett. 34x50 [cm] TR 34x50</b>								
0.30	1.04	0.74	2.50	27248.883	10541.343	46668.441	39475.855	∅ 8 2br. 10.0'
1.04	6.16	5.12	2.50	23775.746	10541.343	46668.441	24672.410	∅ 10 2br. 25.0'
6.16	6.90	0.74	2.50	26526.637	10541.343	46668.441	39475.855	∅ 8 2br. 10.0'

Travata: Travata 108 Nodi 104 111 118 122

N.B. Nella travata che segue sono incluse le verifiche delle travi:

- Travata 108 Nodi 101 105 112 119

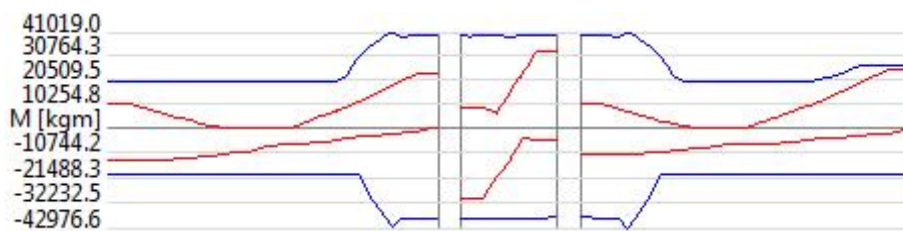


Diagramma dei momenti flettenti

Nodo	x [m]	A <sub>fe</sub> [cm <sup>2</sup> ]	A <sub>fi</sub> [cm <sup>2</sup> ]	q <sub>r</sub> [kg/m]	M <sub>rif</sub> [kgm]	M <sub>de</sub> [kgm]	M <sub>re</sub> [kgm]	x/d	M <sub>di</sub> [kgm]	M <sub>ri</sub> [kgm]	x/d	σ <sub>be</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>bi</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>re</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>ri</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	w mm
<b>Trave Sez. 3 Rett. 34x50 [cm] TR 34x50</b>																
104	0.25	12.57	12.57			10359.4	19984.5	0.15	-14308.8	-19984.5	0.15					
				SLE Rare		5778.2			0.0			0.000	40.161	1180.081	368.509	
				SLE Freq.		5781.7			0.0			0.000	40.185	1180.799	368.733	0.0321

				SLE Q.P.	5782.9			0.0			0.000	40.193	1181.039	368.808	0.0321
Camp.	3.85	12.57	12.57	1982.5	7346.4	0.0	19864.1	0.16	-7735.2	-19864.1	0.16				
				SLE Rare	0.0				-5651.1			39.811	0.000	357.303	1161.807
				SLE Freq.	0.0				-5651.1			39.811	0.000	357.303	1161.807
				SLE Q.P.	0.0				-5651.1			39.811	0.000	357.303	1161.807
111	7.45	22.62	22.62			23731.2	39296.9	0.22	-146.6	-39258.1	0.22				
				SLE Rare	6232.8				0.0			0.000	31.840	694.770	317.734
				SLE Freq.	6229.2				0.0			0.000	31.822	694.372	317.552
				SLE Q.P.	6228.0				0.0			0.000	31.816	694.240	317.491
<b>Trave Sez. 3 Rett. 34x50 [cm] TR 34x50</b>															
111	0.25	22.62	22.62			8705.1	39297.2	0.22	-30471.9	-39257.8	0.22				
				SLE Rare	1547.7				0.0			0.000	7.931	173.057	79.144
				SLE Freq.	1547.2				0.0			0.000	7.928	172.991	79.114
				SLE Q.P.	1547.0				0.0			0.000	7.927	172.969	79.104
Camp.	1.30	25.70	25.70	1982.5	837.6	15158.0	39140.4	0.19	-13578.5	-39140.4	0.19				
				SLE Rare	622.9				-644.3			3.054	2.952	65.185	67.431
				SLE Freq.	622.3				-644.3			3.054	2.949	65.124	67.431
				SLE Q.P.	622.1				-644.3			3.054	2.948	65.103	67.431
118	2.35	22.62	22.62			33559.3	39978.0	0.22	-5822.2	-38577.0	0.22				
				SLE Rare	1547.7				0.0			0.000	7.845	168.177	78.698
				SLE Freq.	1547.2				0.0			0.000	7.842	168.114	78.668
				SLE Q.P.	1547.0				0.0			0.000	7.841	168.092	78.658
<b>Trave Sez. 3 Rett. 34x50 [cm] TR 34x50</b>															
118	0.25	22.62	22.62			10237.0	39978.0	0.22	-11585.2	-38577.0	0.22				
				SLE Rare	6232.8				0.0			0.000	31.725	680.092	318.246
				SLE Freq.	6229.2				0.0			0.000	31.707	679.703	318.064
				SLE Q.P.	6228.0				0.0			0.000	31.701	679.573	318.003
Camp.	3.85	12.57	12.57	1982.5	7346.4	265.2	19864.1	0.16	-7346.4	-19864.1	0.16				
				SLE Rare	0.0				-5651.1			39.811	0.000	357.304	1161.807
				SLE Freq.	0.0				-5651.1			39.811	0.000	357.304	1161.807
				SLE Q.P.	0.0				-5651.1			39.811	0.000	357.304	1161.807
122	7.45	17.09	12.57			25615.4	26731.0	0.18	-940.1	-19976.4	0.15				
				SLE Rare	5778.2				0.0			0.000	36.482	880.905	359.829
				SLE Freq.	5781.7				0.0			0.000	36.504	881.442	360.048
				SLE Q.P.	5782.9				0.0			0.000	36.512	881.620	360.121



Diagramma del taglio

Da [m]	A [m]	Dx [m]	cotg(θ)	V <sub>Ed</sub> [kg]	V <sub>Rd,c</sub> [kg]	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	Staffe
<b>Trave 104 111 Sez. 3 Rett. 34x50 [cm] TR 34x50</b>								

0.30	1.04	0.74	2.33	15440.013	9334.873	49052.273	49052.273	ø 8 2br. 7.5'
1.04	6.66	5.62	2.50	14286.842	9334.873	46668.441	30840.510	ø 10 2br. 20.0'
6.66	7.40	0.74	2.33	15446.479	11355.316	49052.273	49052.273	ø 8 2br. 7.5'
<b>Trave 111 118 Sez. 3 Rett. 34x50 [cm] TR 34x50</b>								
0.30	1.14	0.84	2.33	45007.051	11355.316	49052.273	49052.273	ø 8 2br. 7.5'
1.14	1.46	0.32	2.42	45548.184	11848.759	47767.301	47767.301	ø 10 2br. 12.5'
1.46	2.30	0.84	2.33	46955.117	11355.316	49052.273	49052.273	ø 8 2br. 7.5'
<b>Trave 118 122 Sez. 3 Rett. 34x50 [cm] TR 34x50</b>								
0.30	1.04	0.74	2.33	15558.651	11355.316	49052.273	49052.273	ø 8 2br. 7.5'
1.04	6.66	5.62	2.50	15291.281	9334.873	46668.441	30840.510	ø 10 2br. 20.0'
6.66	7.40	0.74	2.33	16450.916	9334.873	49052.273	49052.273	ø 8 2br. 7.5'

Travata: Travata 0 Nodi 105 106 107 108 109 110 111

N.B. Nella travata che segue sono incluse le verifiche delle travate:

- Travata 0 Nodi 112 113 114 115 116 117 118

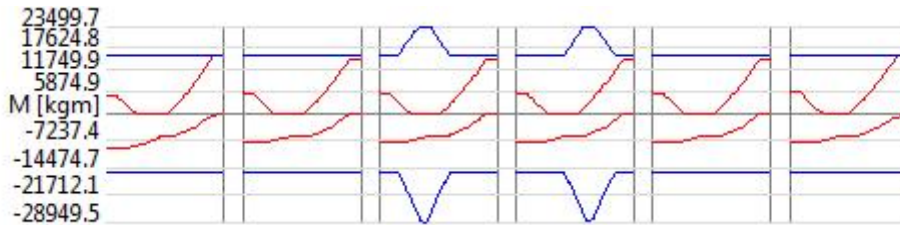


Diagramma dei momenti flettenti

Nodo	x [m]	A <sub>fe</sub> [cm <sup>2</sup> ]	A <sub>fi</sub> [cm <sup>2</sup> ]	q <sub>r</sub> [kg/m]	M <sub>rif</sub> [kgm]	M <sub>de</sub> [kgm]	M <sub>re</sub> [kgm]	x/d	M <sub>di</sub> [kgm]	M <sub>ri</sub> [kgm]	x/d	σ <sub>be</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>bi</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>fe</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>fi</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	w mm
<b>Trave Sez. 4 Rett. 70x30 [cm] TR 70x30</b>																
105	0.25	18.85	18.85			4965.6	15804.3	0.25	-9320.4	-15804.3	0.25					
					SLE Rare	3513.6			0.0			0.000	39.119	914.219	227.041	
					SLE Freq.	3206.4			0.0			0.000	35.699	834.296	207.193	0.0168
					SLE Q.P.	3104.0			0.0			0.000	34.559	807.655	200.577	0.0163
Camp.	1.80	18.85	18.85	7472.3	6052.6	0.0	15659.3	0.26	-6052.6	-15659.3	0.26					
					SLE Rare	0.0			-4463.3			50.926	0.000	279.420	1174.006	
					SLE Freq.	0.0			-4087.9			46.643	0.000	255.916	1075.253	0.0903
					SLE Q.P.	0.0			-3962.7			45.215	0.000	248.081	1042.336	0.0865
106	3.35	18.85	18.85			15657.5	15804.3	0.25	0.0	-15804.3	0.25					
					SLE Rare	4269.1			0.0			0.000	47.531	1110.796	275.860	
					SLE Freq.	3918.6			0.0			0.000	43.628	1019.597	253.212	0.0205
					SLE Q.P.	3801.8			0.0			0.000	42.327	989.197	245.662	0.0199
<b>Trave Sez. 4 Rett. 70x30 [cm] TR 70x30</b>																
106	0.25	18.85	18.85			5774.2	15804.3	0.25	-7523.5	-15804.3	0.25					
					SLE Rare	4112.0			0.0			0.000	45.781	1069.915	265.708	
					SLE Freq.	3767.2			0.0			0.000	41.942	980.190	243.425	0.0197
					SLE Q.P.	3652.2			0.0			0.000	40.662	950.282	235.997	0.0191
Camp.	1.80	18.85	18.85	7472.3	6052.6	0.0	15659.3	0.26	-6052.6	-15659.3	0.26					

					SLE Rare	0.0				-4463.3			50.926	0.000	279.420	1174.006	
					SLE Freq.	0.0				-4087.9			46.643	0.000	255.916	1075.253	0.0903
					SLE Q.P.	0.0				-3962.7			45.215	0.000	248.081	1042.336	0.0865
107	3.35	18.85	18.85			15008.0	15804.3	0.25	0.0	-15804.3	0.25						
					SLE Rare	4086.0			0.0				0.000	45.493	1063.166	264.032	
					SLE Freq.	3742.3			0.0				0.000	41.666	973.731	241.821	0.0196
					SLE Q.P.	3627.8			0.0				0.000	40.390	943.919	234.417	0.0190
<b>Trave Sez. 4 Rett. 70x30 [cm] TR 70x30</b>																	
107	0.25	18.85	18.85			5741.8	15804.3	0.25	-7603.2	-15804.3	0.25						
					SLE Rare	4087.6			0.0				0.000	45.510	1063.575	264.133	
					SLE Freq.	3743.6			0.0				0.000	41.680	974.056	241.902	0.0196
					SLE Q.P.	3628.9			0.0				0.000	40.403	944.217	234.491	0.0190
Camp.	1.80	25.33	28.10	7472.3	6052.6	0.0	20261.5	0.28	-6052.6	-22226.4	0.30						
					SLE Rare	0.0			-4463.3				42.341	0.000	274.927	805.639	
					SLE Freq.	0.0			-4087.9				38.779	0.000	251.801	737.872	0.0546
					SLE Q.P.	0.0			-3962.7				37.592	0.000	244.092	715.283	0.0529
108	3.35	18.85	18.85			15031.9	15804.3	0.25	0.0	-15804.3	0.25						
					SLE Rare	4092.3			0.0				0.000	45.562	1064.784	264.434	
					SLE Freq.	3748.2			0.0				0.000	41.731	975.256	242.200	0.0196
					SLE Q.P.	3633.5			0.0				0.000	40.454	945.413	234.788	0.0190
<b>Trave Sez. 4 Rett. 70x30 [cm] TR 70x30</b>																	
108	0.25	18.85	18.85			5744.1	15804.3	0.25	-7599.5	-15804.3	0.25						
					SLE Rare	4089.4			0.0				0.000	45.529	1064.031	264.246	
					SLE Freq.	3745.3			0.0				0.000	41.699	974.502	242.012	0.0196
					SLE Q.P.	3630.6			0.0				0.000	40.422	944.659	234.601	0.0190
Camp.	1.80	25.33	28.10	7472.3	6052.6	0.0	20261.5	0.28	-6052.6	-22226.4	0.30						
					SLE Rare	0.0			-4463.3				42.341	0.000	274.927	805.641	
					SLE Freq.	0.0			-4087.9				38.780	0.000	251.801	737.874	0.0546
					SLE Q.P.	0.0			-3962.7				37.592	0.000	244.093	715.285	0.0529
109	3.35	18.85	18.85			15032.2	15804.3	0.25	0.0	-15804.3	0.25						
					SLE Rare	4090.5			0.0				0.000	45.542	1064.320	264.318	
					SLE Freq.	3746.4			0.0				0.000	41.711	974.802	242.087	0.0196
					SLE Q.P.	3631.8			0.0				0.000	40.435	944.962	234.676	0.0190
<b>Trave Sez. 4 Rett. 70x30 [cm] TR 70x30</b>																	
109	0.25	18.85	18.85			5735.2	15804.3	0.25	-7589.9	-15804.3	0.25						
					SLE Rare	4082.8			0.0				0.000	45.457	1062.331	263.824	
					SLE Freq.	3739.1			0.0				0.000	41.630	972.896	241.614	0.0196
					SLE Q.P.	3624.5			0.0				0.000	40.354	943.084	234.210	0.0190
Camp.	1.80	18.85	18.85	7472.3	6052.6	0.0	15659.3	0.26	-6052.6	-15659.3	0.26						
					SLE Rare	0.0			-4463.3				50.926	0.000	279.420	1174.007	
					SLE Freq.	0.0			-4087.9				46.643	0.000	255.916	1075.254	0.0903
					SLE Q.P.	0.0			-3962.7				45.215	0.000	248.082	1042.336	0.0865
110	3.35	18.85	18.85			14995.9	15804.3	0.25	0.0	-15804.3	0.25						
					SLE Rare	4116.1			0.0				0.000	45.827	1070.982	265.973	
					SLE Freq.	3771.3			0.0				0.000	41.988	981.257	243.690	0.0197
					SLE Q.P.	3656.3			0.0				0.000	40.708	951.348	236.262	0.0191
<b>Trave Sez. 4 Rett. 70x30 [cm] TR 70x30</b>																	
110	0.25	18.85	18.85			6000.5	15804.3	0.25	-7822.7	-15804.3	0.25						
					SLE Rare	4279.0			0.0				0.000	47.641	1113.383	276.503	
					SLE Freq.	3928.5			0.0				0.000	43.739	1022.183	253.854	0.0206
					SLE Q.P.	3811.7			0.0				0.000	42.438	991.783	246.304	0.0200

Camp.	1.80	18.85	18.85	7472.3	6052.6	0.0	15659.3	0.26	-6052.6	-15659.3	0.26				
				SLE Rare	0.0				-4463.3			50.926	0.000	279.420	1174.007
				SLE Freq.	0.0				-4087.9			46.643	0.000	255.916	1075.254
				SLE Q.P.	0.0				-3962.7			45.215	0.000	248.082	1042.336
111	3.35	18.85	18.85			15770.7	15804.3	0.25	0.0	-15804.3	0.25				
				SLE Rare	3503.9				0.0			0.000	39.012	911.706	226.417
				SLE Freq.	3196.8				0.0			0.000	35.592	831.784	206.569
				SLE Q.P.	3094.4				0.0			0.000	34.452	805.142	199.953

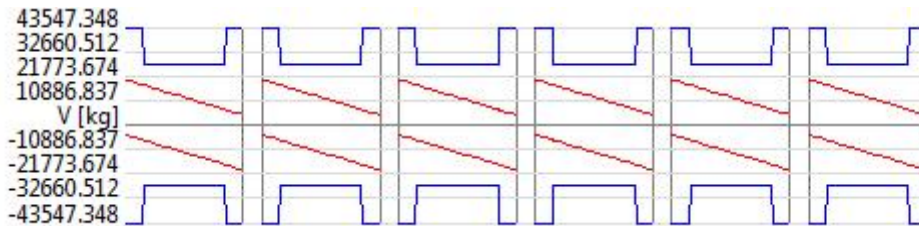


Diagramma del taglio

Da [m]	A [m]	Dx [m]	cotg(θ)	V <sub>Ed</sub> [kg]	V <sub>Rd,c</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	Staffe
<b>Trave 105 106 Sez. 4 Rett. 70x30 [cm] TR 70x30</b>								
0.30	0.73	0.44	2.50	20063.205	13247.323	52995.941	43547.348	∅ 8 2br. 5.0'
0.73	2.87	2.13	2.50	17790.676	13247.323	52995.941	27217.094	∅ 10 2br. 12.5'
2.87	3.30	0.44	2.50	20063.205	13247.323	52995.941	43547.348	∅ 8 2br. 5.0'
<b>Trave 106 107 Sez. 4 Rett. 70x30 [cm] TR 70x30</b>								
0.30	0.73	0.44	2.50	20063.205	13247.323	52995.941	43547.348	∅ 8 2br. 5.0'
0.73	2.87	2.13	2.50	17790.676	13247.323	52995.941	27217.094	∅ 10 2br. 12.5'
2.87	3.30	0.44	2.50	20063.205	13247.323	52995.941	43547.348	∅ 8 2br. 5.0'
<b>Trave 107 108 Sez. 4 Rett. 70x30 [cm] TR 70x30</b>								
0.30	0.73	0.44	2.50	20063.205	13247.323	52995.941	43547.348	∅ 8 2br. 5.0'
0.73	2.87	2.13	2.50	17790.678	13247.323	52995.941	27217.094	∅ 10 2br. 12.5'
2.87	3.30	0.44	2.50	20063.205	13247.323	52995.941	43547.348	∅ 8 2br. 5.0'
<b>Trave 108 109 Sez. 4 Rett. 70x30 [cm] TR 70x30</b>								
0.30	0.73	0.44	2.50	20063.205	13247.323	52995.941	43547.348	∅ 8 2br. 5.0'
0.73	2.87	2.13	2.50	17790.676	13247.323	52995.941	27217.094	∅ 10 2br. 12.5'
2.87	3.30	0.44	2.50	20063.205	13247.323	52995.941	43547.348	∅ 8 2br. 5.0'
<b>Trave 109 110 Sez. 4 Rett. 70x30 [cm] TR 70x30</b>								
0.30	0.73	0.44	2.50	20063.205	13247.323	52995.941	43547.348	∅ 8 2br. 5.0'
0.73	2.87	2.13	2.50	17790.676	13247.323	52995.941	27217.094	∅ 10 2br. 12.5'
2.87	3.30	0.44	2.50	20063.205	13247.323	52995.941	43547.348	∅ 8 2br. 5.0'
<b>Trave 110 111 Sez. 4 Rett. 70x30 [cm] TR 70x30</b>								
0.30	0.73	0.44	2.50	20063.201	13247.323	52995.941	43547.348	∅ 8 2br. 5.0'
0.73	2.87	2.13	2.50	17790.674	13247.323	52995.941	27217.094	∅ 10 2br. 12.5'
2.87	3.30	0.44	2.50	20063.201	13247.323	52995.941	43547.348	∅ 8 2br. 5.0'

Travata: Travata 204 Nodi 219 220 221 222

N.B. Nella travata che segue sono incluse le verifiche delle travate:

- Travata 204 Nodi 201 202 203 204

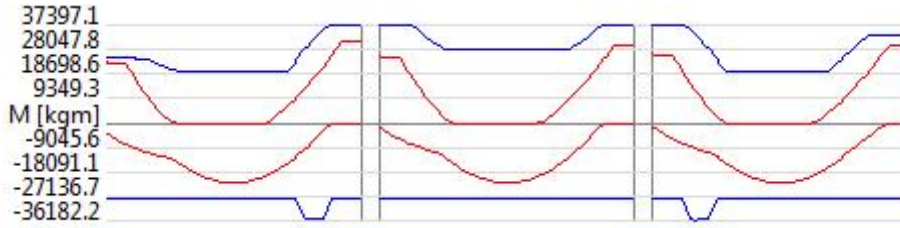


Diagramma dei momenti flettenti

Nodo	x [m]	A <sub>fe</sub> [cm <sup>2</sup> ]	A <sub>fi</sub> [cm <sup>2</sup> ]	q <sub>r</sub> [kg/m]	M <sub>rif</sub> [kgm]	M <sub>de</sub> [kgm]	M <sub>re</sub> [kgm]	x/d	M <sub>di</sub> [kgm]	M <sub>ri</sub> [kgm]	x/d	σ <sub>be</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>bi</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>fe</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>fi</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	w mm
<b>Trave Sez. 3 Rett. 34x50 [cm] TR 34x50</b>																
219	0.25	15.71	18.10			23303.8	24661.1	0.16	-3820.3	-28140.0	0.18					
						SLE Rare	16771.8		0.0			0.000	100.308	2759.574	925.773	
						SLE Freq.	15680.4		0.0			0.000	93.781	2580.004	865.532	0.0735
						SLE Q.P.	15316.6		0.0			0.000	91.605	2520.146	845.451	0.0718
Camp.	3.60	12.57	18.10	6893.2	22333.9	0.0	19839.2	0.15	-22333.9	-27920.3	0.19					
						SLE Rare	0.0		-16604.2			104.936	0.000	1027.380	2416.595	
						SLE Freq.	0.0		-15481.5			97.841	0.000	957.915	2253.202	0.2660
						SLE Q.P.	0.0		-15107.3			95.476	0.000	934.760	2198.737	0.2583
220	6.95	24.38	18.10			31316.8	37397.1	0.21	0.0	-28106.5	0.16					
						SLE Rare	19280.6		0.0			0.000	101.644	2097.569	1032.953	
						SLE Freq.	17963.9		0.0			0.000	94.702	1954.321	962.410	0.0761
						SLE Q.P.	17525.0		0.0			0.000	92.389	1906.572	938.896	0.0734
<b>Trave Sez. 3 Rett. 34x50 [cm] TR 34x50</b>																
220	0.25	24.38	18.10			25858.5	37397.1	0.21	-1429.2	-28106.5	0.16					
						SLE Rare	18635.1		0.0			0.000	98.241	2027.339	998.368	
						SLE Freq.	17370.0		0.0			0.000	91.572	1889.715	930.595	0.0725
						SLE Q.P.	16948.4		0.0			0.000	89.349	1843.840	908.004	0.0699
Camp.	3.60	18.10	18.10	6893.2	22333.9	0.0	27881.6	0.18	-22333.9	-27881.6	0.18					
						SLE Rare	0.0		-16604.2			97.077	0.000	908.575	2412.220	
						SLE Freq.	0.0		-15481.5			90.513	0.000	847.143	2249.122	0.2663
						SLE Q.P.	0.0		-15107.3			88.325	0.000	826.666	2194.756	0.2586
221	6.95	24.38	18.10			30225.4	37397.1	0.21	0.0	-28106.5	0.16					
						SLE Rare	18641.3		0.0			0.000	98.274	2028.022	998.705	
						SLE Freq.	17376.3		0.0			0.000	91.605	1890.398	930.931	0.0725
						SLE Q.P.	16954.6		0.0			0.000	89.382	1844.524	908.340	0.0699
<b>Trave Sez. 3 Rett. 34x50 [cm] TR 34x50</b>																
221	0.25	24.38	18.10			26752.0	37397.1	0.21	-1402.0	-28106.5	0.16					
						SLE Rare	19282.9		0.0			0.000	101.656	2097.823	1033.078	
						SLE Freq.	17966.2		0.0			0.000	94.715	1954.575	962.536	0.0761
						SLE Q.P.	17527.3		0.0			0.000	92.401	1906.826	939.021	0.0734
Camp.	3.60	12.57	18.10	6893.2	22333.9	0.0	19839.2	0.15	-22333.9	-27920.3	0.19					
						SLE Rare	0.0		-16604.2			104.936	0.000	1027.380	2416.597	
						SLE Freq.	0.0		-15481.5			97.841	0.000	957.916	2253.203	0.2660
						SLE Q.P.	0.0		-15107.3			95.476	0.000	934.761	2198.739	0.2583

222	6.95	21.61	18.10			29756.2	33384.3	0.19	0.0	-28126.3	0.17					
				SLE Rare		16769.8			0.0			0.000	91.252	2039.209	906.153	
				SLE Freq.		15678.4			0.0			0.000	85.313	1906.497	847.180	0.0635
				SLE Q.P.		15314.6			0.0			0.000	83.334	1862.261	827.523	0.0611

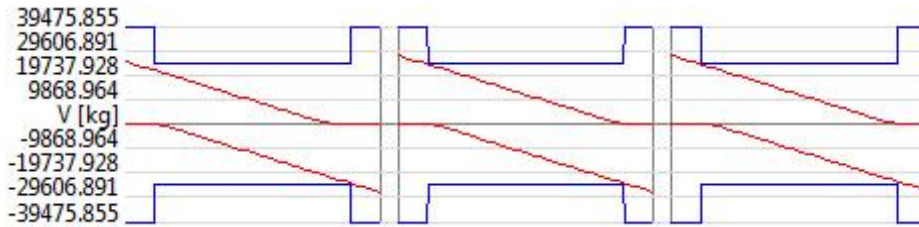


Diagramma del taglio

Da [m]	A [m]	Dx [m]	cotg(θ)	V <sub>Ed</sub> [kg]	V <sub>Rd,c</sub> [kg]	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	Staffe
<b>Trave 219 220 Sez. 3 Rett. 34x50 [cm] TR 34x50</b>								
0.30	1.04	0.74	2.50	25304.260	10541.343	46668.441	39475.855	ø 8 2br. 10.0'
1.04	6.16	5.12	2.50	24042.082	10541.343	46668.441	24672.410	ø 10 2br. 25.0'
6.16	6.90	0.74	2.50	27591.340	10541.343	46668.441	39475.855	ø 8 2br. 10.0'
<b>Trave 220 221 Sez. 3 Rett. 34x50 [cm] TR 34x50</b>								
0.30	1.04	0.74	2.50	27585.348	10541.343	46668.441	39475.855	ø 8 2br. 10.0'
1.04	6.16	5.12	2.50	24036.088	10541.343	46668.441	24672.410	ø 10 2br. 25.0'
6.16	6.90	0.74	2.50	27585.344	10541.343	46668.441	39475.855	ø 8 2br. 10.0'
<b>Trave 221 222 Sez. 3 Rett. 34x50 [cm] TR 34x50</b>								
0.30	1.04	0.74	2.50	27588.893	10541.343	46668.441	39475.855	ø 8 2br. 10.0'
1.04	6.16	5.12	2.50	24039.633	10541.343	46668.441	24672.410	ø 10 2br. 25.0'
6.16	6.90	0.74	2.50	26866.645	10541.343	46668.441	39475.855	ø 8 2br. 10.0'

Travata: Travata 208 Nodi 204 211 218 222

N.B. Nella travata che segue sono incluse le verifiche delle travi:

- Travata 208 Nodi 201 205 212 219



Diagramma dei momenti flettenti

Nodo	x [m]	A <sub>fe</sub> [cm <sup>2</sup> ]	A <sub>fi</sub> [cm <sup>2</sup> ]	q <sub>r</sub> [kg/m]	M <sub>rif</sub> [kgm]	M <sub>de</sub> [kgm]	M <sub>re</sub> [kgm]	x/d	M <sub>di</sub> [kgm]	M <sub>ri</sub> [kgm]	x/d	σ <sub>be</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>bi</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>re</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>ri</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	w mm
<b>Trave Sez. 3 Rett. 34x50 [cm] TR 34x50</b>																
204	0.25	12.57	12.57			9945.7	19984.5	0.15	-14164.6	-19984.5	0.15					
						SLE Rare	6166.1		0.0			0.000	42.857	1259.316	393.252	
						SLE Freq.	6171.4		0.0			0.000	42.894	1260.391	393.587	0.0343
						SLE Q.P.	6173.2		0.0			0.000	42.906	1260.749	393.699	0.0343
Camp.	3.85	12.57	12.57	2112.5	7828.1	0.0	19864.1	0.16	-7875.2	-19864.1	0.16					
						SLE Rare	0.0		-6021.6			42.421	0.000	380.733	1237.991	
						SLE Freq.	0.0		-6021.6			42.421	0.000	380.733	1237.991	0.1102
						SLE Q.P.	0.0		-6021.6			42.421	0.000	380.733	1237.991	0.1102
211	7.45	22.62	22.62			25128.8	39296.9	0.22	0.0	-39258.1	0.22					
						SLE Rare	6682.2		0.0			0.000	34.136	744.867	340.644	
						SLE Freq.	6676.9		0.0			0.000	34.109	744.279	340.375	0.0305
						SLE Q.P.	6675.2		0.0			0.000	34.100	744.083	340.286	0.0304
<b>Trave Sez. 3 Rett. 34x50 [cm] TR 34x50</b>																
211	0.25	22.62	22.62			7337.2	39297.2	0.22	-30862.4	-39257.8	0.22					
						SLE Rare	1596.6		0.0			0.000	8.181	178.515	81.640	
						SLE Freq.	1595.8		0.0			0.000	8.177	178.434	81.603	0.0074
						SLE Q.P.	1595.6		0.0			0.000	8.176	178.407	81.590	0.0074
Camp.	1.30	25.70	25.70	2112.5	892.5	15385.6	39140.4	0.19	-13753.6	-39140.4	0.19					
						SLE Rare	611.0		-686.6			3.254	2.896	63.947	71.853	
						SLE Freq.	610.3		-686.6			3.254	2.892	63.871	71.853	0.0053
						SLE Q.P.	610.1		-686.6			3.254	2.891	63.845	71.853	0.0053
218	2.35	22.62	22.62			34115.9	39978.0	0.22	-4244.8	-38577.0	0.22					
						SLE Rare	1596.6		0.0			0.000	8.093	173.482	81.180	
						SLE Freq.	1595.8		0.0			0.000	8.089	173.403	81.143	0.0067
						SLE Q.P.	1595.6		0.0			0.000	8.088	173.376	81.131	0.0067
<b>Trave Sez. 3 Rett. 34x50 [cm] TR 34x50</b>																
218	0.25	22.62	22.62			10084.2	39978.0	0.22	-11765.4	-38577.0	0.22					
						SLE Rare	6682.2		0.0			0.000	34.013	729.132	341.194	
						SLE Freq.	6676.9		0.0			0.000	33.986	728.557	340.925	0.0288
						SLE Q.P.	6675.2		0.0			0.000	33.977	728.365	340.835	0.0288
Camp.	3.85	12.57	12.57	2112.5	7828.1	0.0	19864.1	0.16	-7828.1	-19864.1	0.16					
						SLE Rare	0.0		-6021.6			42.421	0.000	380.733	1237.991	
						SLE Freq.	0.0		-6021.6			42.421	0.000	380.733	1237.991	0.1102
						SLE Q.P.	0.0		-6021.6			42.421	0.000	380.733	1237.991	0.1102
222	7.45	17.09	12.57			26553.5	26731.0	0.18	0.0	-19976.4	0.15					
						SLE Rare	6166.1		0.0			0.000	38.932	940.052	383.989	
						SLE Freq.	6171.4		0.0			0.000	38.965	940.854	384.316	0.0282
						SLE Q.P.	6173.2		0.0			0.000	38.976	941.122	384.426	0.0283



Diagramma del taglio



Da [m]	A [m]	Dx [m]	cotg(θ)	V <sub>Ed</sub> [kg]	V <sub>Rd,c</sub> [kg]	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	Staffe
<b>Trave 204 211 Sez. 3 Rett. 34x50 [cm] TR 34x50</b>								
0.30	1.04	0.74	2.33	15805.013	9334.873	49052.273	49052.273	∅ 8 2br. 7.5'
1.04	6.66	5.62	2.50	14575.800	9334.873	46668.441	30840.510	∅ 10 2br. 20.0'
6.66	7.40	0.74	2.33	15811.477	11355.316	49052.273	49052.273	∅ 8 2br. 7.5'
<b>Trave 211 218 Sez. 3 Rett. 34x50 [cm] TR 34x50</b>								
0.30	1.01	0.72	2.33	44766.902	11355.316	49052.273	49052.273	∅ 8 2br. 7.5'
1.01	1.59	0.57	2.42	45788.332	11848.759	47767.301	47767.301	∅ 10 2br. 12.5'
1.59	2.30	0.72	2.33	47065.117	11355.316	49052.273	49052.273	∅ 8 2br. 7.5'
<b>Trave 218 222 Sez. 3 Rett. 34x50 [cm] TR 34x50</b>								
0.30	1.04	0.74	2.33	15923.652	11355.316	49052.273	49052.273	∅ 8 2br. 7.5'
1.04	6.66	5.62	2.50	15580.238	9334.873	46668.441	30840.510	∅ 10 2br. 20.0'
6.66	7.40	0.74	2.33	16815.914	9334.873	49052.273	49052.273	∅ 8 2br. 7.5'

Travata: Travata 0 Nodi 212 213 214 215 216 217 218

N.B. Nella travata che segue sono incluse le verifiche delle travi:

- Travata 0 Nodi 205 206 207 208 209 210 211

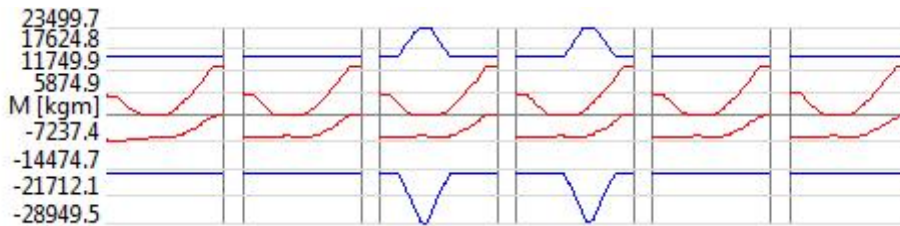


Diagramma dei momenti flettenti

Nodo	x [m]	A <sub>fe</sub> [cm <sup>2</sup> ]	A <sub>ri</sub> [cm <sup>2</sup> ]	q <sub>r</sub> [kg/m]	M <sub>rif</sub> [kgm]	M <sub>de</sub> [kgm]	M <sub>re</sub> [kgm]	x/d	M <sub>di</sub> [kgm]	M <sub>ri</sub> [kgm]	x/d	σ <sub>be</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>bi</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>fe</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>ri</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	w mm
<b>Trave Sez. 4 Rett. 70x30 [cm] TR 70x30</b>																
212	0.25	18.85	18.85			5311.5	15804.3	0.25	-6769.2	-15804.3	0.25					
						SLE Rare	3776.1		0.0			0.000	42.041	982.512	244.002	
						SLE Freq.	3467.2		0.0			0.000	38.603	902.157	224.046	0.0182
						SLE Q.P.	3364.3		0.0			0.000	37.457	875.372	217.394	0.0176
Camp.	1.80	18.85	18.85	7511.3	6084.2	0.0	15659.3	0.26	-6084.2	-15659.3	0.26					
						SLE Rare	0.0		-4487.6			51.204	0.000	280.941	1180.398	
						SLE Freq.	0.0		-4112.2			46.920	0.000	257.437	1081.645	0.0912
						SLE Q.P.	0.0		-3987.0			45.492	0.000	249.603	1048.727	0.0870
213	3.35	18.85	18.85			13321.0	15804.3	0.25	0.0	-15804.3	0.25					
						SLE Rare	4179.0		0.0			0.000	46.527	1087.339	270.035	
						SLE Freq.	3833.9		0.0			0.000	42.685	997.561	247.739	0.0201
						SLE Q.P.	3718.9		0.0			0.000	41.405	967.634	240.307	0.0195
<b>Trave Sez. 4 Rett. 70x30 [cm] TR 70x30</b>																
213	0.25	18.85	18.85			5758.7	15804.3	0.25	-5962.8	-15804.3	0.25					

				SLE Rare	4099.1			0.0			0.000	45.638	1066.556	264.874	
				SLE Freq.	3753.3			0.0			0.000	41.788	976.598	242.533	0.0197
				SLE Q.P.	3638.1			0.0			0.000	40.505	946.612	235.086	0.0191
Camp.	1.80	18.85	18.85	7511.3	6084.2	0.0	15659.3	0.26	-6084.2	-15659.3	0.26				
				SLE Rare	0.0			-4487.6			51.204	0.000	280.941	1180.398	
				SLE Freq.	0.0			-4112.2			46.920	0.000	257.437	1081.645	0.0912
				SLE Q.P.	0.0			-3987.0			45.492	0.000	249.603	1048.727	0.0870
214	3.35	18.85	18.85			13089.6	15804.3	0.25	0.0	-15804.3	0.25				
				SLE Rare	4123.5			0.0			0.000	45.910	1072.917	266.453	
				SLE Freq.	3780.1			0.0			0.000	42.086	983.554	244.260	0.0198
				SLE Q.P.	3665.6			0.0			0.000	40.811	953.765	236.863	0.0192
<b>Trave Sez. 4 Rett. 70x30 [cm] TR 70x30</b>															
214	0.25	18.85	18.85			5775.1	15804.3	0.25	-5938.4	-15804.3	0.25				
				SLE Rare	4112.6			0.0			0.000	45.788	1070.063	265.745	
				SLE Freq.	3768.8			0.0			0.000	41.960	980.613	243.530	0.0197
				SLE Q.P.	3654.2			0.0			0.000	40.684	950.796	236.125	0.0191
Camp.	1.80	25.33	28.10	7511.3	6084.2	0.0	20261.5	0.28	-6084.2	-22226.4	0.30				
				SLE Rare	0.0			-4487.6			42.572	0.000	276.423	810.026	
				SLE Freq.	0.0			-4112.2			39.010	0.000	253.298	742.258	0.0549
				SLE Q.P.	0.0			-3987.0			37.823	0.000	245.589	719.669	0.0532
215	3.35	18.85	18.85			13066.1	15804.3	0.25	0.0	-15804.3	0.25				
				SLE Rare	4113.8			0.0			0.000	45.801	1070.380	265.823	
				SLE Freq.	3769.6			0.0			0.000	41.969	980.816	243.580	0.0197
				SLE Q.P.	3654.8			0.0			0.000	40.691	950.962	236.166	0.0191
<b>Trave Sez. 4 Rett. 70x30 [cm] TR 70x30</b>															
215	0.25	18.85	18.85			5771.0	15804.3	0.25	-5943.5	-15804.3	0.25				
				SLE Rare	4109.2			0.0			0.000	45.750	1069.188	265.527	
				SLE Freq.	3765.0			0.0			0.000	41.918	979.625	243.285	0.0197
				SLE Q.P.	3650.2			0.0			0.000	40.640	949.771	235.871	0.0191
Camp.	1.80	25.33	28.10	7511.3	6084.2	0.0	20261.5	0.28	-6084.2	-22226.4	0.30				
				SLE Rare	0.0			-4487.6			42.572	0.000	276.424	810.027	
				SLE Freq.	0.0			-4112.2			39.010	0.000	253.298	742.260	0.0549
				SLE Q.P.	0.0			-3987.0			37.823	0.000	245.589	719.671	0.0532
216	3.35	18.85	18.85			13068.2	15804.3	0.25	0.0	-15804.3	0.25				
				SLE Rare	4117.2			0.0			0.000	45.839	1071.261	266.042	
				SLE Freq.	3773.4			0.0			0.000	42.011	981.811	243.827	0.0198
				SLE Q.P.	3658.8			0.0			0.000	40.735	951.994	236.423	0.0192
<b>Trave Sez. 4 Rett. 70x30 [cm] TR 70x30</b>															
216	0.25	18.85	18.85			5783.1	15804.3	0.25	-5945.4	-15804.3	0.25				
				SLE Rare	4118.8			0.0			0.000	45.857	1071.681	266.146	
				SLE Freq.	3775.3			0.0			0.000	42.033	982.317	243.953	0.0198
				SLE Q.P.	3660.8			0.0			0.000	40.758	952.529	236.555	0.0192
Camp.	1.80	18.85	18.85	7511.3	6084.2	0.0	15659.3	0.26	-6084.2	-15659.3	0.26				
				SLE Rare	0.0			-4487.6			51.204	0.000	280.941	1180.399	
				SLE Freq.	0.0			-4112.2			46.920	0.000	257.437	1081.646	0.0912
				SLE Q.P.	0.0			-3987.0			45.492	0.000	249.603	1048.728	0.0870
217	3.35	18.85	18.85			13066.3	15804.3	0.25	0.0	-15804.3	0.25				
				SLE Rare	4104.7			0.0			0.000	45.700	1068.012	265.235	
				SLE Freq.	3758.9			0.0			0.000	41.851	978.054	242.895	0.0197
				SLE Q.P.	3643.7			0.0			0.000	40.567	948.067	235.447	0.0191
<b>Trave Sez. 4 Rett. 70x30 [cm] TR 70x30</b>															

217	0.25	18.85	18.85			5881.8	15804.3	0.25	-6005.2	-15804.3	0.25				
				SLE Rare		4191.6			0.0			0.000	46.667	1090.620	270.850
				SLE Freq.		3846.5			0.0			0.000	42.826	1000.842	248.554
				SLE Q.P.		3731.5			0.0			0.000	41.545	970.915	241.122
Camp.	1.80	18.85	18.85			7511.3	6084.2	0.0	15659.3	0.26	-6084.2	-15659.3	0.26		
				SLE Rare		0.0			-4487.6			51.204	0.000	280.941	1180.398
				SLE Freq.		0.0			-4112.2			46.920	0.000	257.437	1081.646
				SLE Q.P.		0.0			-3987.0			45.492	0.000	249.603	1048.728
218	3.35	18.85	18.85			13410.8	15804.3	0.25	0.0	-15804.3	0.25				
				SLE Rare		3763.7			0.0			0.000	41.903	979.288	243.201
				SLE Freq.		3454.9			0.0			0.000	38.465	898.932	223.245
				SLE Q.P.		3351.9			0.0			0.000	37.319	872.147	216.593

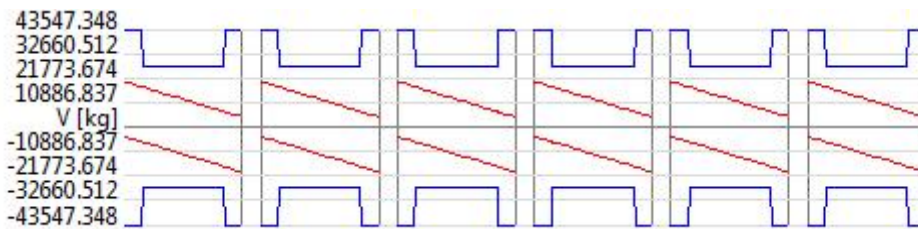


Diagramma del taglio

Da [m]	A [m]	Dx [m]	cotg( $\theta$ )	$V_{Ed}$ [kg]	$V_{Rd,c}$ [kg]	$V_{Rcd}$ [kg]	$V_{Rd}$ [kg]	Staffe
<b>Trave 212 213 Sez. 4 Rett. 70x30 [cm] TR 70x30</b>								
0.30	0.73	0.44	2.50	20111.205	13247.323	52995.941	43547.348	$\varnothing$ 8 2br. 5.0'
0.73	2.87	2.13	2.50	17824.740	13247.323	52995.941	27217.094	$\varnothing$ 10 2br. 12.5'
2.87	3.30	0.44	2.50	20111.203	13247.323	52995.941	43547.348	$\varnothing$ 8 2br. 5.0'
<b>Trave 213 214 Sez. 4 Rett. 70x30 [cm] TR 70x30</b>								
0.30	0.73	0.44	2.50	20111.205	13247.323	52995.941	43547.348	$\varnothing$ 8 2br. 5.0'
0.73	2.87	2.13	2.50	17824.740	13247.323	52995.941	27217.094	$\varnothing$ 10 2br. 12.5'
2.87	3.30	0.44	2.50	20111.203	13247.323	52995.941	43547.348	$\varnothing$ 8 2br. 5.0'
<b>Trave 214 215 Sez. 4 Rett. 70x30 [cm] TR 70x30</b>								
0.30	0.73	0.44	2.50	20111.209	13247.323	52995.941	43547.348	$\varnothing$ 8 2br. 5.0'
0.73	2.87	2.13	2.50	17824.744	13247.323	52995.941	27217.094	$\varnothing$ 10 2br. 12.5'
2.87	3.30	0.44	2.50	20111.209	13247.323	52995.941	43547.348	$\varnothing$ 8 2br. 5.0'
<b>Trave 215 216 Sez. 4 Rett. 70x30 [cm] TR 70x30</b>								
0.30	0.73	0.44	2.50	20111.201	13247.323	52995.941	43547.348	$\varnothing$ 8 2br. 5.0'
0.73	2.87	2.13	2.50	17824.736	13247.323	52995.941	27217.094	$\varnothing$ 10 2br. 12.5'
2.87	3.30	0.44	2.50	20111.199	13247.323	52995.941	43547.348	$\varnothing$ 8 2br. 5.0'
<b>Trave 216 217 Sez. 4 Rett. 70x30 [cm] TR 70x30</b>								
0.30	0.73	0.44	2.50	20111.209	13247.323	52995.941	43547.348	$\varnothing$ 8 2br. 5.0'
0.73	2.87	2.13	2.50	17824.744	13247.323	52995.941	27217.094	$\varnothing$ 10 2br. 12.5'
2.87	3.30	0.44	2.50	20111.207	13247.323	52995.941	43547.348	$\varnothing$ 8 2br. 5.0'
<b>Trave 217 218 Sez. 4 Rett. 70x30 [cm] TR 70x30</b>								
0.30	0.73	0.44	2.50	20111.207	13247.323	52995.941	43547.348	$\varnothing$ 8 2br. 5.0'
0.73	2.87	2.13	2.50	17824.742	13247.323	52995.941	27217.094	$\varnothing$ 10 2br. 12.5'
2.87	3.30	0.44	2.50	20111.207	13247.323	52995.941	43547.348	$\varnothing$ 8 2br. 5.0'

Travata: Travata 301 Nodi 301 302 303 304

N.B. Nella travata che segue sono incluse le verifiche delle travate:

- Travata 301 Nodi 319 320 321 322

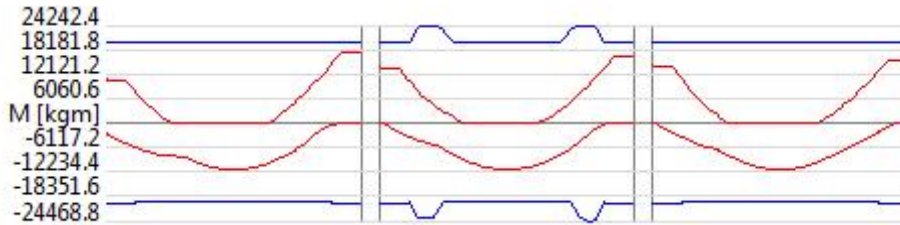


Diagramma dei momenti flettenti

Nodo	x [m]	A <sub>fe</sub> [cm <sup>2</sup> ]	A <sub>fi</sub> [cm <sup>2</sup> ]	q <sub>T</sub> [kg/m]	M <sub>rif</sub> [kgm]	M <sub>de</sub> [kgm]	M <sub>re</sub> [kgm]	x/d	M <sub>di</sub> [kgm]	M <sub>ri</sub> [kgm]	x/d	σ <sub>be</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>bi</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>fe</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>fi</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	w mm
<b>Trave Sez. 3 Rett. 34x50 [cm] TR 34x50</b>																
301	0.25	12.57	12.57			10981.7	19984.5	0.15	-2867.6	-19984.5	0.15					
					SLE Rare	8100.1			0.0			0.000	56.299	1654.298	516.594	
					SLE Freq.	8022.5			0.0			0.000	55.760	1638.437	511.641	0.0445
					SLE Q.P.	7996.6			0.0			0.000	55.580	1633.150	509.990	0.0444
Camp.	3.60	12.57	12.57	3635.4	11778.9	0.0	19864.1	0.16	-11778.9	-19864.1	0.16					
					SLE Rare	0.0			-9060.7			63.831	0.000	572.883	1862.784	
					SLE Freq.	0.0			-9060.7			63.831	0.000	572.883	1862.784	0.2014
					SLE Q.P.	0.0			-9060.7			63.831	0.000	572.883	1862.784	0.2014
302	6.95	12.57	12.57			18078.9	19984.5	0.15	0.0	-19984.5	0.15					
					SLE Rare	10772.8			0.0			0.000	74.875	2200.135	687.045	
					SLE Freq.	10808.3			0.0			0.000	75.122	2207.394	689.312	0.0600
					SLE Q.P.	10820.2			0.0			0.000	75.205	2209.813	690.067	0.0601
<b>Trave Sez. 3 Rett. 34x50 [cm] TR 34x50</b>																
302	0.25	12.57	12.57			13749.1	19984.5	0.15	0.0	-19984.5	0.15					
					SLE Rare	10260.5			0.0			0.000	71.315	2095.508	654.373	
					SLE Freq.	10269.4			0.0			0.000	71.376	2097.323	654.939	0.0570
					SLE Q.P.	10272.3			0.0			0.000	71.397	2097.927	655.128	0.0570
Camp.	3.60	12.57	12.57	3635.4	11778.9	0.0	19864.1	0.16	-11778.9	-19864.1	0.16					
					SLE Rare	0.0			-9060.7			63.831	0.000	572.883	1862.784	
					SLE Freq.	0.0			-9060.7			63.831	0.000	572.883	1862.784	0.2014
					SLE Q.P.	0.0			-9060.7			63.831	0.000	572.883	1862.784	0.2014
303	6.95	12.57	12.57			16917.9	19984.5	0.15	0.0	-19984.5	0.15					
					SLE Rare	10266.2			0.0			0.000	71.354	2096.678	654.738	
					SLE Freq.	10275.1			0.0			0.000	71.416	2098.493	655.305	0.0571
					SLE Q.P.	10278.1			0.0			0.000	71.437	2099.097	655.494	0.0571
<b>Trave Sez. 3 Rett. 34x50 [cm] TR 34x50</b>																
303	0.25	12.57	12.57			14417.0	19984.5	0.15	0.0	-19984.5	0.15					
					SLE Rare	10775.1			0.0			0.000	74.891	2200.603	687.191	
					SLE Freq.	10810.6			0.0			0.000	75.138	2207.862	689.458	0.0600
					SLE Q.P.	10822.5			0.0			0.000	75.221	2210.281	690.213	0.0601
Camp.	3.60	12.57	12.57	3635.5	11778.9	0.0	19864.1	0.16	-11778.9	-19864.1	0.16					

	SLE Rare	0.0			-9060.7			63.831	0.000	572.883	1862.785	
	SLE Freq.	0.0			-9060.7			63.831	0.000	572.883	1862.785	0.2014
	SLE Q.P.	0.0			-9060.7			63.831	0.000	572.883	1862.785	0.2014
304	6.95	12.57	12.57		16017.5	19984.5	0.15	0.0	-19984.5	0.15		
	SLE Rare	8098.8			0.0			0.000	56.290	1654.020	516.507	
	SLE Freq.	8021.1			0.0			0.000	55.750	1638.157	511.554	0.0445
	SLE Q.P.	7995.2			0.0			0.000	55.570	1632.871	509.903	0.0444

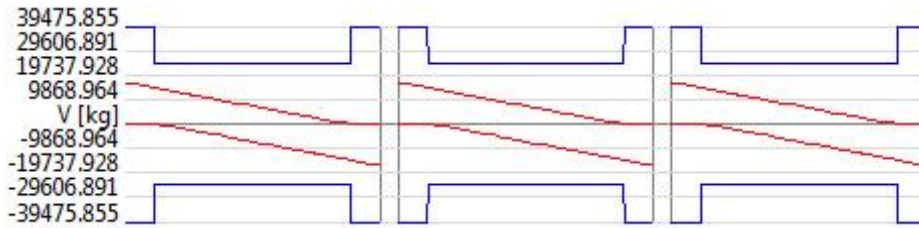


Diagramma del taglio

Da [m]	A [m]	Dx [m]	cotg(θ)	V <sub>Ed</sub> [kg]	V <sub>Rd,c</sub> [kg]	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	Staffe
<b>Trave 301 302 Sez. 3 Rett. 34x50 [cm] TR 34x50</b>								
0.30	1.04	0.74	2.50	16666.709	9334.873	46668.441	39475.855	∅ 8 2br. 10.0'
1.04	6.16	5.12	2.50	14538.033	9334.873	46668.441	24672.410	∅ 10 2br. 25.0'
6.16	6.90	0.74	2.50	16666.713	9334.873	46668.441	39475.855	∅ 8 2br. 10.0'
<b>Trave 302 303 Sez. 3 Rett. 34x50 [cm] TR 34x50</b>								
0.30	1.04	0.74	2.50	16666.711	9334.873	46668.441	39475.855	∅ 8 2br. 10.0'
1.04	6.16	5.12	2.50	14538.033	9334.873	46668.441	24672.410	∅ 10 2br. 25.0'
6.16	6.90	0.74	2.50	16666.711	9334.873	46668.441	39475.855	∅ 8 2br. 10.0'
<b>Trave 303 304 Sez. 3 Rett. 34x50 [cm] TR 34x50</b>								
0.30	1.04	0.74	2.50	16666.709	9334.873	46668.441	39475.855	∅ 8 2br. 10.0'
1.04	6.16	5.12	2.50	14538.031	9334.873	46668.441	24672.410	∅ 10 2br. 25.0'
6.16	6.90	0.74	2.50	16666.711	9334.873	46668.441	39475.855	∅ 8 2br. 10.0'

Travata: Travata 308 Nodi 304 311 318 322

N.B. Nella travata che segue sono incluse le verifiche delle travate:

- Travata 308 Nodi 301 305 312 319



Diagramma dei momenti flettenti

Nodo	x [m]	A <sub>fe</sub> [cm <sup>2</sup> ]	A <sub>fi</sub> [cm <sup>2</sup> ]	q <sub>r</sub> [kg/m]	M <sub>rif</sub> [kgm]	M <sub>de</sub> [kgm]	M <sub>re</sub> [kgm]	x/d	M <sub>di</sub> [kgm]	M <sub>ri</sub> [kgm]	x/d	σ <sub>be</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>bi</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>fe</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>fi</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	w mm
<b>Trave Sez. 3 Rett. 34x50 [cm] TR 34x50</b>																
304	0.25	12.57	12.57			3979.7	19984.5	0.15	-11989.3	-19984.5	0.15					
					SLE Rare	1869.9			0.0			0.000	12.997	381.899	119.257	
					SLE Freq.	1874.2			0.0			0.000	13.026	382.769	119.529	0.0104
					SLE Q.P.	1875.6			0.0			0.000	13.036	383.060	119.620	0.0104
Camp.	3.85	12.57	12.57	682.5	2529.1	0.0	19864.1	0.16	-4185.7	-19864.1	0.16					
					SLE Rare	0.0			-1945.5			13.705	0.000	123.006	399.966	
					SLE Freq.	0.0			-1945.5			13.705	0.000	123.006	399.966	0.0356
					SLE Q.P.	0.0			-1945.5			13.705	0.000	123.006	399.966	0.0356
311	7.45	12.57	12.57			14319.7	19984.5	0.15	-232.7	-19984.5	0.15					
					SLE Rare	2217.6			0.0			0.000	15.413	452.908	141.431	
					SLE Freq.	2213.1			0.0			0.000	15.382	451.993	141.146	0.0123
					SLE Q.P.	2211.7			0.0			0.000	15.372	451.688	141.051	0.0123
<b>Trave Sez. 3 Rett. 34x50 [cm] TR 34x50</b>																
311	0.25	12.57	12.57			2999.4	19984.5	0.15	-15957.4	-19984.5	0.15					
					SLE Rare	631.0			0.0			0.000	4.385	128.861	40.240	
					SLE Freq.	629.6			0.0			0.000	4.376	128.589	40.155	0.0035
					SLE Q.P.	629.2			0.0			0.000	4.373	128.498	40.127	0.0035
Camp.	1.30	12.57	12.57	682.5	288.4	8049.4	19864.1	0.16	-7315.3	-19864.1	0.16					
					SLE Rare	312.6			-221.8			1.563	2.202	64.258	45.602	
					SLE Freq.	311.2			-221.8			1.563	2.192	63.984	45.602	0.0041
					SLE Q.P.	310.8			-221.8			1.563	2.189	63.892	45.602	0.0041
318	2.35	12.57	12.57			17203.4	19984.5	0.15	-1709.8	-19984.5	0.15					
					SLE Rare	631.0			0.0			0.000	4.385	128.861	40.240	
					SLE Freq.	629.6			0.0			0.000	4.376	128.589	40.155	0.0035
					SLE Q.P.	629.2			0.0			0.000	4.373	128.498	40.127	0.0035
<b>Trave Sez. 3 Rett. 34x50 [cm] TR 34x50</b>																
318	0.25	12.57	12.57			4105.1	19984.5	0.15	-9741.9	-19984.5	0.15					
					SLE Rare	2217.6			0.0			0.000	15.413	452.908	141.431	
					SLE Freq.	2213.1			0.0			0.000	15.382	451.993	141.146	0.0123
					SLE Q.P.	2211.7			0.0			0.000	15.372	451.688	141.051	0.0123
Camp.	3.85	12.57	12.57	682.5	2529.1	1368.8	19864.1	0.16	-2529.1	-19864.1	0.16					
					SLE Rare	0.0			-1945.5			13.705	0.000	123.006	399.966	
					SLE Freq.	0.0			-1945.5			13.705	0.000	123.006	399.966	0.0356
					SLE Q.P.	0.0			-1945.5			13.705	0.000	123.006	399.966	0.0356
322	7.45	12.57	12.57			15887.9	19984.5	0.15	-810.7	-19984.5	0.15					
					SLE Rare	1869.9			0.0			0.000	12.997	381.899	119.257	
					SLE Freq.	1874.2			0.0			0.000	13.026	382.770	119.529	0.0104
					SLE Q.P.	1875.6			0.0			0.000	13.036	383.060	119.620	0.0104

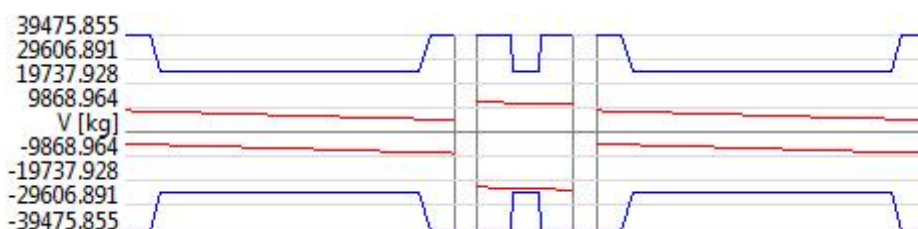


Diagramma del taglio

Da [m]	A [m]	Dx [m]	cotg(θ)	V <sub>Ed</sub> [kg]	V <sub>Rd,c</sub> [kg]	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	Staffe
<b>Trave 304 311 Sez. 3 Rett. 34x50 [cm] TR 34x50</b>								
0.30	1.04	0.74	2.50	8577.734	9334.873	46668.441	39475.855	ø 8 2br. 10.0'
1.04	6.66	5.62	2.50	8178.517	9334.873	46668.441	24672.410	ø 10 2br. 25.0'
6.66	7.40	0.74	2.50	8577.735	9334.873	46668.441	39475.855	ø 8 2br. 10.0'
<b>Trave 311 318 Sez. 3 Rett. 34x50 [cm] TR 34x50</b>								
0.30	1.01	0.72	2.50	22674.383	9334.873	46668.441	39475.855	ø 8 2br. 10.0'
1.01	1.59	0.57	2.50	23004.383	9334.873	46668.441	24672.410	ø 10 2br. 25.0'
1.59	2.30	0.72	2.50	23416.883	9334.873	46668.441	39475.855	ø 8 2br. 10.0'
<b>Trave 318 322 Sez. 3 Rett. 34x50 [cm] TR 34x50</b>								
0.30	1.04	0.74	2.50	8577.734	9334.873	46668.441	39475.855	ø 8 2br. 10.0'
1.04	6.66	5.62	2.50	8178.516	9334.873	46668.441	24672.410	ø 10 2br. 25.0'
6.66	7.40	0.74	2.50	8577.734	9334.873	46668.441	39475.855	ø 8 2br. 10.0'

Travata: Travata 0 Nodi 305 306 307 308 309 310 311

N.B. Nella travata che segue sono incluse le verifiche delle travi:

- Travata 0 Nodi 312 313 314 315 316 317 318

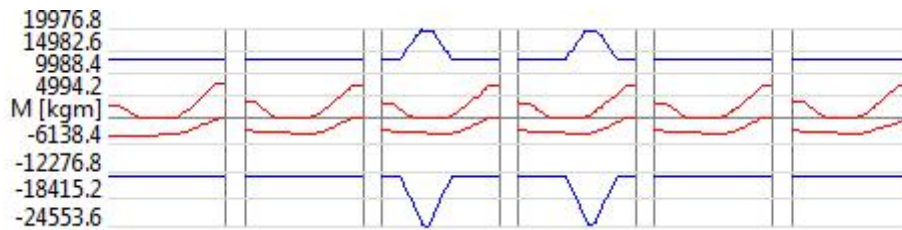


Diagramma dei momenti flettenti

Nodo	x [m]	A <sub>fe</sub> [cm <sup>2</sup> ]	A <sub>fi</sub> [cm <sup>2</sup> ]	q <sub>r</sub> [kg/m]	M <sub>rif</sub> [kgm]	M <sub>de</sub> [kgm]	M <sub>re</sub> [kgm]	x/d	M <sub>di</sub> [kgm]	M <sub>ri</sub> [kgm]	x/d	σ <sub>be</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>bi</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>fe</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>fi</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	w mm
<b>Trave Sez. 4 Rett. 70x30 [cm] TR 70x30</b>																
305	0.25	15.71	15.71			2888.9	13504.2	0.23	-4013.7	-13504.2	0.23					
					SLE Rare	2041.8			0.0			0.000	24.861	630.576	132.408	
					SLE Freq.	2003.7			0.0			0.000	24.397	618.813	129.938	0.0113
					SLE Q.P.	1991.0			0.0			0.000	24.243	614.892	129.115	0.0112
Camp.	1.80	15.71	15.71	4632.5	3752.4	0.0	13403.4	0.24	-3752.4	-13403.4	0.24					
					SLE Rare	0.0			-2886.4			35.980	0.000	179.627	900.612	
					SLE Freq.	0.0			-2886.4			35.980	0.000	179.627	900.612	0.0798
					SLE Q.P.	0.0			-2886.4			35.980	0.000	179.627	900.612	0.0798
306	3.35	15.71	15.71			7887.5	13504.2	0.23	0.0	-13504.2	0.23					
					SLE Rare	2770.2			0.0			0.000	33.730	855.522	179.642	
					SLE Freq.	2794.5			0.0			0.000	34.026	863.029	181.218	0.0157
					SLE Q.P.	2802.6			0.0			0.000	34.124	865.532	181.744	0.0157

<b>Trave Sez. 4 Rett. 70x30 [cm] TR 70x30</b>																
306	0.25	15.71	15.71			3595.3	13504.2	0.23	-2677.7	-13504.2	0.23					
				SLE Rare		2674.2			0.0			0.000	32.561	825.873	173.416	
				SLE Freq.		2680.9			0.0			0.000	32.642	827.941	173.850	0.0151
				SLE Q.P.		2683.1			0.0			0.000	32.669	828.630	173.995	0.0151
Camp.	1.80	15.71	15.71	4632.5	3752.4	0.0	13403.4	0.24	-3752.4	-13403.4	0.24					
				SLE Rare		0.0			-2886.4			35.980	0.000	179.627	900.612	
				SLE Freq.		0.0			-2886.4			35.980	0.000	179.627	900.612	0.0798
				SLE Q.P.		0.0			-2886.4			35.980	0.000	179.627	900.612	0.0798
307	3.35	15.71	15.71			7525.1	13504.2	0.23	0.0	-13504.2	0.23					
				SLE Rare		2641.9			0.0			0.000	32.167	815.898	171.322	
				SLE Freq.		2639.7			0.0			0.000	32.141	815.219	171.179	0.0148
				SLE Q.P.		2639.0			0.0			0.000	32.132	814.992	171.131	0.0148
<b>Trave Sez. 4 Rett. 70x30 [cm] TR 70x30</b>																
307	0.25	15.71	15.71			3557.2	13504.2	0.23	-2752.1	-13504.2	0.23					
				SLE Rare		2641.3			0.0			0.000	32.161	815.725	171.285	
				SLE Freq.		2640.7			0.0			0.000	32.152	815.519	171.242	0.0148
				SLE Q.P.		2640.4			0.0			0.000	32.150	815.450	171.227	0.0148
Camp.	1.80	21.11	23.42	4632.6	3752.4	0.0	17266.9	0.27	-3752.4	-18915.4	0.28					
				SLE Rare		0.0			-2886.4			30.013	0.000	183.035	618.448	
				SLE Freq.		0.0			-2886.4			30.013	0.000	183.035	618.448	0.0480
				SLE Q.P.		0.0			-2886.4			30.013	0.000	183.035	618.448	0.0480
308	3.35	15.71	15.71			7539.1	13504.2	0.23	0.0	-13504.2	0.23					
				SLE Rare		2647.8			0.0			0.000	32.239	817.708	171.702	
				SLE Freq.		2648.0			0.0			0.000	32.242	817.787	171.718	0.0149
				SLE Q.P.		2648.1			0.0			0.000	32.243	817.812	171.724	0.0149
<b>Trave Sez. 4 Rett. 70x30 [cm] TR 70x30</b>																
308	0.25	15.71	15.71			3560.6	13504.2	0.23	-2746.8	-13504.2	0.23					
				SLE Rare		2644.3			0.0			0.000	32.197	816.657	171.481	
				SLE Freq.		2644.6			0.0			0.000	32.200	816.735	171.497	0.0149
				SLE Q.P.		2644.7			0.0			0.000	32.201	816.761	171.503	0.0149
Camp.	1.80	21.11	23.42	4632.6	3752.4	0.0	17266.9	0.27	-3752.4	-18915.4	0.28					
				SLE Rare		0.0			-2886.4			30.013	0.000	183.036	618.449	
				SLE Freq.		0.0			-2886.4			30.013	0.000	183.036	618.449	0.0480
				SLE Q.P.		0.0			-2886.4			30.013	0.000	183.036	618.449	0.0480
309	3.35	15.71	15.71			7536.5	13504.2	0.23	0.0	-13504.2	0.23					
				SLE Rare		2644.6			0.0			0.000	32.200	816.735	171.497	
				SLE Freq.		2643.9			0.0			0.000	32.192	816.529	171.454	0.0149
				SLE Q.P.		2643.7			0.0			0.000	32.189	816.459	171.439	0.0149
<b>Trave Sez. 4 Rett. 70x30 [cm] TR 70x30</b>																
309	0.25	15.71	15.71			3553.5	13504.2	0.23	-2751.3	-13504.2	0.23					
				SLE Rare		2637.8			0.0			0.000	32.118	814.644	171.058	
				SLE Freq.		2635.6			0.0			0.000	32.091	813.964	170.916	0.0148
				SLE Q.P.		2634.9			0.0			0.000	32.082	813.738	170.868	0.0148
Camp.	1.80	15.71	15.71	4632.6	3752.4	0.0	13403.4	0.24	-3752.4	-13403.4	0.24					
				SLE Rare		0.0			-2886.4			35.981	0.000	179.628	900.612	
				SLE Freq.		0.0			-2886.4			35.981	0.000	179.628	900.612	0.0798
				SLE Q.P.		0.0			-2886.4			35.981	0.000	179.628	900.612	0.0798
310	3.35	15.71	15.71			7541.6	13504.2	0.23	0.0	-13504.2	0.23					
				SLE Rare		2680.2			0.0			0.000	32.634	827.726	173.805	
				SLE Freq.		2686.9			0.0			0.000	32.715	829.795	174.240	0.0151



				SLE Q.P.	2689.1			0.0			0.000	32.742	830.484	174.384	0.0151
<b>Trave Sez. 4 Rett. 70x30 [cm] TR 70x30</b>															
310	0.25	15.71	15.71			3731.0	13504.2	0.23	-2750.4	-13504.2	0.23				
				SLE Rare	2780.7			0.0			0.000	33.858	858.770	180.324	
				SLE Freq.	2805.0			0.0			0.000	34.154	866.278	181.900	0.0158
				SLE Q.P.	2813.1			0.0			0.000	34.252	868.780	182.426	0.0158
Camp.	1.80	15.71	15.71	4632.6	3752.4	0.0	13403.4	0.24	-3752.4	-13403.4	0.24				
				SLE Rare	0.0			-2886.4			35.980	0.000	179.627	900.612	
				SLE Freq.	0.0			-2886.4			35.980	0.000	179.627	900.612	0.0798
				SLE Q.P.	0.0			-2886.4			35.980	0.000	179.627	900.612	0.0798
311	3.35	15.71	15.71			7647.0	13504.2	0.23	-127.4	-13504.2	0.23				
				SLE Rare	2032.1			0.0			0.000	24.743	627.589	131.781	
				SLE Freq.	1994.1			0.0			0.000	24.279	615.826	129.311	0.0112
				SLE Q.P.	1981.4			0.0			0.000	24.125	611.904	128.487	0.0111

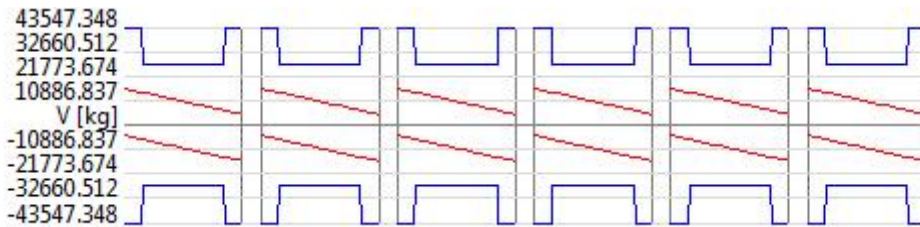


Diagramma del taglio

Da [m]	A [m]	Dx [m]	cotg(θ)	V <sub>Ed</sub> [kg]	V <sub>Rd,c</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	Staffe
<b>Trave 305 306 Sez. 4 Rett. 70x30 [cm] TR 70x30</b>								
0.30	0.73	0.44	2.50	16156.502	12466.209	52995.941	43547.348	∅ 8 2br. 5.0'
0.73	2.87	2.13	2.50	14501.199	12466.209	52995.941	27217.094	∅ 10 2br. 12.5'
2.87	3.30	0.44	2.50	16156.502	12466.209	52995.941	43547.348	∅ 8 2br. 5.0'
<b>Trave 306 307 Sez. 4 Rett. 70x30 [cm] TR 70x30</b>								
0.30	0.73	0.44	2.50	16156.502	12466.209	52995.941	43547.348	∅ 8 2br. 5.0'
0.73	2.87	2.13	2.50	14501.199	12466.209	52995.941	27217.094	∅ 10 2br. 12.5'
2.87	3.30	0.44	2.50	16156.502	12466.209	52995.941	43547.348	∅ 8 2br. 5.0'
<b>Trave 307 308 Sez. 4 Rett. 70x30 [cm] TR 70x30</b>								
0.30	0.73	0.44	2.50	16156.502	12466.209	52995.941	43547.348	∅ 8 2br. 5.0'
0.73	2.87	2.13	2.50	14501.200	12466.209	52995.941	27217.094	∅ 10 2br. 12.5'
2.87	3.30	0.44	2.50	16156.502	12466.209	52995.941	43547.348	∅ 8 2br. 5.0'
<b>Trave 308 309 Sez. 4 Rett. 70x30 [cm] TR 70x30</b>								
0.30	0.73	0.44	2.50	16156.502	12466.209	52995.941	43547.348	∅ 8 2br. 5.0'
0.73	2.87	2.13	2.50	14501.199	12466.209	52995.941	27217.094	∅ 10 2br. 12.5'
2.87	3.30	0.44	2.50	16156.501	12466.209	52995.941	43547.348	∅ 8 2br. 5.0'
<b>Trave 309 310 Sez. 4 Rett. 70x30 [cm] TR 70x30</b>								
0.30	0.73	0.44	2.50	16156.500	12466.209	52995.941	43547.348	∅ 8 2br. 5.0'
0.73	2.87	2.13	2.50	14501.198	12466.209	52995.941	27217.094	∅ 10 2br. 12.5'
2.87	3.30	0.44	2.50	16156.501	12466.209	52995.941	43547.348	∅ 8 2br. 5.0'
<b>Trave 310 311 Sez. 4 Rett. 70x30 [cm] TR 70x30</b>								
0.30	0.73	0.44	2.50	16156.498	12466.209	52995.941	43547.348	∅ 8 2br. 5.0'

0.73	2.87	2.13	2.50	14501.196	12466.209	52995.941	27217.094	∅ 10 2br. 12.5'
2.87	3.30	0.44	2.50	16156.499	12466.209	52995.941	43547.348	∅ 8 2br. 5.0'

## 12.3 Verifica nodi.

### Verifiche resistenza dei nodi a fessurazione diagonale

Verifiche di resistenza:

- Per le verifiche di fessurazione diagonale usa le formule 7.4.10 o le 7.4.11-7.4.12 TU 2018
- **Attenzione:  $V_c$  è valutato come azione di equilibrio plastico con i momenti resistenti delle travi!**
- $\alpha_j$  è assunto sempre pari a 0.6.  $V_{jbd}$  nella formula 7.4.8 è ridotto dell'80% se il nodo non è confinato nella direzione di verifica.
- Verifiche condotte con calcestruzzo confinato
- Considera i nodi interni
- Considera i nodi esterni

Verifiche di minimo:

- Considera i nodi interni
- Considera i nodi esterni

Nodo	Pilastro di riferimento	Ingombro nodo		Materiali		Staffe	Verifica fessurazione diagonale												Note	
		B [cm]	H [cm]	$f_{ck}$	Acciaio		$v$	$b_x$ [cm]	$h_x$ [cm]	$AS_{1,x}$ [cm <sup>2</sup> ]	$AS_{2,x}$ [cm <sup>2</sup> ]	$V_{jbd,Edx}$ [kg]	$V_{jbd,Rdx}$ [kg]	$b_y$ [cm]	$h_y$ [cm]	$AS_{1,y}$ [cm <sup>2</sup> ]	$AS_{2,y}$ [cm <sup>2</sup> ]	$V_{jbd,Edy}$ [kg]		$V_{jbd,Rdy}$ [kg]
101	1 101	50	50	C35/45	B 450 C	Ø 14/7.5	0.12508	50	38	15.71	18.10	39318.875	72283.887	50	38	12.57	12.57	13908.280	72283.887	
102	2 102	50	50	C35/45	B 450 C	Ø 14/5.0	0.11333	50	38	24.38	18.10	77266.650	96378.516							
103	3 103	50	50	C35/45	B 450 C	Ø 14/5.0	0.11334	50	38	24.38	18.10	77266.080	96378.516							
104	4 104	50	50	C35/45	B 450 C	Ø 14/5.0	0.11598	50	38	21.61	18.10	77086.847	96378.516	50	38	12.57	12.57	4545.225	96378.516	
105	5 105	50	50	C35/45	B 450 C	Ø 14/5.0	0.08618	70	18	18.85	18.85	23418.202	48189.258	50	38	22.62	22.62	98889.983	96378.516	
106	6 106	50	50	C35/45	B 450 C	Ø 10/7.5	0.08299	70	18	18.85	18.85	13007.282	18439.767							
107	7 107	50	50	C35/45	B 450 C	Ø 14/7.5	0.07475	70	18	18.85	18.85	12201.324	36141.944							
108	8 108	50	50	C35/45	B 450 C	Ø 14/7.5	0.07476	70	18	18.85	18.85	12229.633	36141.944							
109	9 109	50	50	C35/45	B 450 C	Ø 14/7.5	0.07475	70	18	18.85	18.85	12201.860	36141.944							
110	10 110	50	50	C35/45	B 450 C	Ø 14/7.5	0.07548	70	18	18.85	18.85	12286.904	36141.944							
111	11 111	50	50	C35/45	B 450 C	Ø 14/5.0	0.10067	70	18	18.85	18.85	9710.305	48189.258	50	38	22.62	22.62	65966.843	96378.516	
112	12 112	50	50	C35/45	B 450 C	Ø 14/7.5	0.15280	70	18	18.85	18.85	6160.050	36141.944	50	38	22.62	22.62	53170.446	72283.887	
113	13 113	50	50	C35/45	B 450 C	Ø 10/7.5	0.08299	70	18	18.85	18.85	12848.574	18439.767							
114	14 114	50	50	C35/45	B 450 C	Ø 14/7.5	0.07475	70	18	18.85	18.85	12222.270	36141.944							
115	15 115	50	50	C35/45	B 450 C	Ø 14/7.5	0.07476	70	18	18.85	18.85	12227.666	36141.944							
116	16 116	50	50	C35/45	B 450 C	Ø 14/7.5	0.07475	70	18	18.85	18.85	12244.507	36141.944							
117	17 117	50	50	C35/45	B 450 C	Ø 10/7.5	0.08304	70	18	18.85	18.85	12838.154	18439.767							
118	18 118	50	50	C35/45	B 450 C	Ø 14/7.5	0.15535	70	18	18.85	18.85	6004.554	36141.944	50	38	22.62	22.62	52710.466	72283.887	
119	19 119	50	50	C35/45	B 450 C	Ø 14/7.5	0.12508	50	38	15.71	18.10	28723.503	72283.887	50	38	17.09	12.57	42804.701	72283.887	
120	20 120	50	50	C35/45	B 450 C	Ø 14/5.0	0.11333	50	38	24.38	18.10	77266.648	96378.516							
121	21 121	50	50	C35/45	B 450 C	Ø 14/5.0	0.11334	50	38	24.38	18.10	77266.080	96378.516							
122	22 122	50	50	C35/45	B 450 C	Ø 14/5.0	0.11598	50	38	21.61	18.10	77086.842	96378.516	50	38	17.09	12.57	37864.834	96378.516	
201	101 201	50	50	C35/45	B 450 C	Ø 14/5.0	0.06870	50	38	24.38	18.10	80300.227	96378.516	50	38	22.62	22.62	100375.281	96378.516	
202	102 202	50	50	C35/45	B 450 C	Ø 14/5.0	0.04091	50	38	24.38	18.10	82189.623	96378.516							
203	103 203	50	50	C35/45	B 450 C	Ø 14/5.0	0.04091	50	38	24.38	18.10	82189.354	96378.516							

204	104 204	50	50	C35/45	B 450 C	∅ 14/5.0	0.06939	50	38	24.38	18.10	80253.787	96378.516	50	38	12.57	12.57	21544.412	96378.516	
205	105 205	50	50	C35/45	B 450 C	∅ 14/5.0	0.05234	70	18	18.85	18.85	32639.313	48189.258	50	38	22.62	22.62	101766.000	96378.516	
206	106 206	50	50	C35/45	B 450 C	∅ 14/7.5	0.03035	70	18	18.85	18.85	23428.182	36141.944							
207	107 207	50	50	C35/45	B 450 C	∅ 14/7.5	0.02989	70	18	18.85	18.85	23868.862	36141.944							
208	108 208	50	50	C35/45	B 450 C	∅ 14/7.5	0.02991	70	18	18.85	18.85	23899.498	36141.944							
209	109 209	50	50	C35/45	B 450 C	∅ 14/7.5	0.02988	70	18	18.85	18.85	23869.558	36141.944							
210	110 210	50	50	C35/45	B 450 C	∅ 14/7.5	0.03037	70	18	18.85	18.85	23908.239	36141.944							
211	111 211	50	50	C35/45	B 450 C	∅ 14/5.0	0.05828	70	18	18.85	18.85	25533.479	48189.258	50	38	22.62	22.62	101260.734	96378.516	
212	112 212	50	50	C35/45	B 450 C	∅ 14/5.0	0.08422	70	18	18.85	18.85	20931.103	48189.258	50	38	22.62	22.62	99057.047	96378.516	
213	113 213	50	50	C35/45	B 450 C	∅ 14/7.5	0.03035	70	18	18.85	18.85	23309.668	36141.944							
214	114 214	50	50	C35/45	B 450 C	∅ 14/7.5	0.02989	70	18	18.85	18.85	23907.367	36141.944							
215	115 215	50	50	C35/45	B 450 C	∅ 14/7.5	0.02991	70	18	18.85	18.85	23893.706	36141.944							
216	116 216	50	50	C35/45	B 450 C	∅ 14/7.5	0.02988	70	18	18.85	18.85	23903.776	36141.944							
217	117 217	50	50	C35/45	B 450 C	∅ 14/7.5	0.03037	70	18	18.85	18.85	23301.318	36141.944							
218	118 218	50	50	C35/45	B 450 C	∅ 14/5.0	0.08500	70	18	18.85	18.85	20926.191	48189.258	50	38	22.62	22.62	98990.333	96378.516	
219	119 219	50	50	C35/45	B 450 C	∅ 14/5.0	0.06870	50	38	15.71	18.10	51879.959	96378.516	50	38	22.62	22.62	100375.281	96378.516	
220	120 220	50	50	C35/45	B 450 C	∅ 14/5.0	0.04091	50	38	24.38	18.10	82189.622	96378.516							
221	121 221	50	50	C35/45	B 450 C	∅ 14/5.0	0.04091	50	38	24.38	18.10	82189.354	96378.516							
222	122 222	50	50	C35/45	B 450 C	∅ 14/5.0	0.06939	50	38	21.61	18.10	80253.784	96378.516	50	38	17.09	12.57	55731.791	96378.516	
301	201 301	50	50	C35/45	B 450 C	∅ 14/7.5	0.02274	50	38	12.57	12.57	34290.947	72283.887	50	38	12.57	12.57	34290.947	72283.887	
302	202 302	50	50	C35/45	B 450 C	∅ 10/10.0	0.00000	50	38	12.57	12.57	15914.888	24586.356							
303	203 303	50	50	C35/45	B 450 C	∅ 10/10.0	0.00000	50	38	12.57	12.57	15914.888	24586.356							
304	204 304	50	50	C35/45	B 450 C	∅ 14/7.5	0.02274	50	38	12.57	12.57	34290.947	72283.887	50	38	12.57	12.57	34290.947	72283.887	
305	205 305	50	50	C35/45	B 450 C	∅ 14/7.5	0.01738	70	18	15.71	15.71	21578.046	36141.944	50	38	12.57	12.57	9604.615	72283.887	
306	206 306	50	50	C35/45	B 450 C	∅ 14/7.5	0.00000	70	18	15.71	15.71	12356.484	36141.944							
307	207 307	50	50	C35/45	B 450 C	∅ 14/7.5	0.00000	70	18	15.71	15.71	12356.484	36141.944							
308	208 308	50	50	C35/45	B 450 C	∅ 14/7.5	0.00000	70	18	15.71	15.71	12356.484	36141.944							
309	209 309	50	50	C35/45	B 450 C	∅ 14/7.5	0.00000	70	18	15.71	15.71	12356.484	36141.944							
310	210 310	50	50	C35/45	B 450 C	∅ 14/7.5	0.00000	70	18	15.71	15.71	12356.484	36141.944							
311	211 311	50	50	C35/45	B 450 C	∅ 14/7.5	0.01984	70	18	15.71	15.71	21578.046	36141.944	50	38	12.57	12.57	9604.615	72283.887	
312	212 312	50	50	C35/45	B 450 C	∅ 14/7.5	0.02948	70	18	15.71	15.71	21578.046	36141.944	50	38	12.57	12.57	9604.615	72283.887	
313	213 313	50	50	C35/45	B 450 C	∅ 14/7.5	0.00000	70	18	15.71	15.71	12356.484	36141.944							
314	214 314	50	50	C35/45	B 450 C	∅ 14/7.5	0.00000	70	18	15.71	15.71	12356.484	36141.944							
315	215 315	50	50	C35/45	B 450 C	∅ 14/7.5	0.00000	70	18	15.71	15.71	12356.484	36141.944							
316	216 316	50	50	C35/45	B 450 C	∅ 14/7.5	0.00000	70	18	15.71	15.71	12356.484	36141.944							
317	217 317	50	50	C35/45	B 450 C	∅ 14/7.5	0.00000	70	18	15.71	15.71	12356.484	36141.944							
318	218 318	50	50	C35/45	B 450 C	∅ 14/7.5	0.02949	70	18	15.71	15.71	21578.046	36141.944	50	38	12.57	12.57	9604.615	72283.887	
319	219 319	50	50	C35/45	B 450 C	∅ 14/7.5	0.02274	50	38	12.57	12.57	34290.947	72283.887	50	38	12.57	12.57	34290.947	72283.887	
320	220 320	50	50	C35/45	B 450 C	∅ 10/10.0	0.00000	50	38	12.57	12.57	15914.888	24586.356							
321	221 321	50	50	C35/45	B 450 C	∅ 10/10.0	0.00000	50	38	12.57	12.57	15914.888	24586.356							
322	222 322	50	50	C35/45	B 450 C	∅ 14/7.5	0.02274	50	38	12.57	12.57	34290.947	72283.887	50	38	12.57	12.57	34290.947	72283.887	

## Verifiche resistenza dei nodi a compressione diagonale

Verifiche di resistenza:

- Per le verifiche di fessurazione diagonale usa le formule 7.4.10 o le 7.4.11-7.4.12 TU 2018
- **Attenzione:  $V_c$  è valutato come azione di equilibrio plastico con i momenti resistenti delle travi!**
- $\alpha_j$  è assunto sempre pari a 0.6.  $V_{jbd}$  nella formula 7.4.8 è ridotto dell'80% se il nodo non è confinato nella direzione di verifica.
- Verifiche condotte con calcestruzzo confinato
- Considera i nodi interni
- Considera i nodi esterni

Verifiche di minimo:

- Considera i nodi interni
- Considera i nodi esterni

Nodo	Pilastro di riferimento	Ingombro nodo		Materiali		Staffe	Verifica compressione diagonale												Note			
		B [cm]	H [cm]	$f_{ck}$	Acciaio		$V_{d,x}$	$\alpha_{j,x}$	$\eta_x$	$b_{j,x}$ [cm]	$h_{j,x}$ [cm]	$V_{jbd,Edx}$ [kg]	$V_{jbd,Rdx}$ [kg]	$V_{d,y}$	$\alpha_{j,y}$	$\eta_y$	$b_{j,y}$ [cm]	$h_{j,y}$ [cm]		$V_{jbd,Edy}$ [kg]	$V_{jbd,Rdy}$ [kg]	
101	1 101	50	50	C35/45	B 450 C	$\emptyset$ 14/7.5	0.050	0.60	0.487	50	38	66255.077	185887.676	0.050	0.60	0.487	50	38	53678.070	185887.676		
102	2 102	50	50	C35/45	B 450 C	$\emptyset$ 14/5.0	0.082	0.60	0.476	50	38	97006.452	191725.696									
103	3 103	50	50	C35/45	B 450 C	$\emptyset$ 14/5.0	0.081	0.60	0.476	50	38	97006.452	191929.794									
104	4 104	50	50	C35/45	B 450 C	$\emptyset$ 14/5.0	0.060	0.60	0.476	50	38	92590.000	196843.862	0.060	0.60	0.476	50	38	53678.070	196843.862		
105	5 105	50	50	C35/45	B 450 C	$\emptyset$ 14/5.0	0.025	0.60	0.475	70	38	84296.398	288320.427	0.025	0.60	0.475	50	38	85264.973	205943.166		
106	6 106	50	50	C35/45	B 450 C	$\emptyset$ 10/7.5	0.060	0.60	0.497	70	39	80081.912	246846.182									
107	7 107	50	50	C35/45	B 450 C	$\emptyset$ 14/7.5	0.053	0.60	0.487	70	38	80081.912	262191.381									
108	8 108	50	50	C35/45	B 450 C	$\emptyset$ 14/7.5	0.053	0.60	0.487	70	38	80081.912	262220.433									
109	9 109	50	50	C35/45	B 450 C	$\emptyset$ 14/7.5	0.053	0.60	0.487	70	38	80081.912	262191.932									
110	10 110	50	50	C35/45	B 450 C	$\emptyset$ 14/7.5	0.053	0.60	0.487	70	38	80081.912	262279.059									
111	11 111	50	50	C35/45	B 450 C	$\emptyset$ 14/5.0	0.061	0.60	0.475	70	38	84296.398	276547.343	0.061	0.60	0.475	50	38	85264.973	197533.820		
112	12 112	50	50	C35/45	B 450 C	$\emptyset$ 14/7.5	0.096	0.60	0.487	70	38	84296.398	247106.510	0.096	0.60	0.487	50	38	85265.062	176504.653		
113	13 113	50	50	C35/45	B 450 C	$\emptyset$ 10/7.5	0.060	0.60	0.497	70	39	80081.913	246678.715									
114	14 114	50	50	C35/45	B 450 C	$\emptyset$ 14/7.5	0.053	0.60	0.487	70	38	80081.912	262212.882									
115	15 115	50	50	C35/45	B 450 C	$\emptyset$ 14/7.5	0.053	0.60	0.487	70	38	80081.913	262218.415									
116	16 116	50	50	C35/45	B 450 C	$\emptyset$ 14/7.5	0.053	0.60	0.487	70	38	80081.912	262235.679									
117	17 117	50	50	C35/45	B 450 C	$\emptyset$ 10/7.5	0.060	0.60	0.497	70	39	80081.911	246667.665									
118	18 118	50	50	C35/45	B 450 C	$\emptyset$ 14/7.5	0.097	0.60	0.487	70	38	84296.398	246833.213	0.097	0.60	0.487	50	38	85265.062	176309.441		
119	19 119	50	50	C35/45	B 450 C	$\emptyset$ 14/7.5	0.070	0.60	0.487	50	38	66255.077	181627.076	0.070	0.60	0.487	50	38	73121.611	181627.076		
120	20 120	50	50	C35/45	B 450 C	$\emptyset$ 14/5.0	0.082	0.60	0.476	50	38	97006.452	191725.693									
121	21 121	50	50	C35/45	B 450 C	$\emptyset$ 14/5.0	0.081	0.60	0.476	50	38	97006.452	191858.926									
122	22 122	50	50	C35/45	B 450 C	$\emptyset$ 14/5.0	0.064	0.60	0.476	50	38	92590.000	195859.863	0.064	0.60	0.476	50	38	73121.611	195859.863		
201	101 201	50	50	C35/45	B 450 C	$\emptyset$ 14/5.0	0.017	0.60	0.476	50	38	104501.523	206847.685	0.017	0.60	0.476	50	38	95733.895	206847.685		
202	102 202	50	50	C35/45	B 450 C	$\emptyset$ 14/5.0	0.032	0.60	0.476	50	38	96997.527	203435.997									
203	103 203	50	50	C35/45	B 450 C	$\emptyset$ 14/5.0	0.031	0.60	0.476	50	38	97001.179	203541.845									
204	104 204	50	50	C35/45	B 450 C	$\emptyset$ 14/5.0	0.022	0.60	0.476	50	38	104501.523	207921.867	0.022	0.60	0.476	50	38	53678.070	207921.867		
205	105 205	50	50	C35/45	B 450 C	$\emptyset$ 14/5.0	0.011	0.60	0.475	70	38	84296.398	292960.936	0.011	0.60	0.475	50	38	90223.075	209257.815		
206	106 206	50	50	C35/45	B 450 C	$\emptyset$ 14/7.5	0.024	0.60	0.487	70	38	80081.912	270821.899									
207	107 207	50	50	C35/45	B 450 C	$\emptyset$ 14/7.5	0.023	0.60	0.487	70	38	80081.912	271073.031									
208	108 208	50	50	C35/45	B 450 C	$\emptyset$ 14/7.5	0.023	0.60	0.487	70	38	80081.912	271090.307									
209	109 209	50	50	C35/45	B 450 C	$\emptyset$ 14/7.5	0.023	0.60	0.487	70	38	80081.912	271073.424									
210	110 210	50	50	C35/45	B 450 C	$\emptyset$ 14/7.5	0.023	0.60	0.487	70	38	80081.912	271095.232									
211	111 211	50	50	C35/45	B 450 C	$\emptyset$ 14/5.0	0.021	0.60	0.475	70	38	84296.398	289541.472	0.021	0.60	0.475	50	38	85264.973	206815.341		
212	112 212	50	50	C35/45	B 450 C	$\emptyset$ 14/5.0	0.030	0.60	0.475	70	38	84296.398	286733.534	0.030	0.60	0.475	50	38	88616.062	204809.670		
213	113 213	50	50	C35/45	B 450 C	$\emptyset$ 14/7.5	0.024	0.60	0.487	70	38	80081.912	270753.513									
214	114 214	50	50	C35/45	B 450 C	$\emptyset$ 14/7.5	0.023	0.60	0.487	70	38	80081.912	271094.741									
215	115 215	50	50	C35/45	B 450 C	$\emptyset$ 14/7.5	0.023	0.60	0.487	70	38	80081.912	271087.042									
216	116 216	50	50	C35/45	B 450 C	$\emptyset$ 14/7.5	0.023	0.60	0.487	70	38	80081.912	271092.718									
217	117 217	50	50	C35/45	B 450 C	$\emptyset$ 14/7.5	0.024	0.60	0.487	70	38	80081.912	270748.681									
218	118 218	50	50	C35/45	B 450 C	$\emptyset$ 14/5.0	0.030	0.60	0.475	70	38	84296.398	286730.221	0.030	0.60	0.475	50	38	85265.062	204807.304		
219	119 219	50	50	C35/45	B 450 C	$\emptyset$ 14/5.0	0.024	0.60	0.476	50	38	66255.077	205277.738	0.024	0.60	0.476	50	38	95552.263	205277.738		

220	120 220	50	50	C35/45	B 450 C	ø 14/5.0	0.032	0.60	0.476	50	38	97006.452	203435.995									
221	121 221	50	50	C35/45	B 450 C	ø 14/5.0	0.032	0.60	0.476	50	38	97006.452	203504.633									
222	122 222	50	50	C35/45	B 450 C	ø 14/5.0	0.024	0.60	0.476	50	38	92590.000	207450.160	0.024	0.60	0.476	50	38	73121.611	207450.160		
301	201 301	50	50	C35/45	B 450 C	ø 14/7.5	0.000	0.60	0.487	50	38	49015.031	198377.858	0.000	0.60	0.487	50	38	49015.031	198377.858		
302	202 302	50	50	C35/45	B 450 C	ø 10/10.0	0.000	0.60	0.503	50	39	39022.804	177961.086									
303	203 303	50	50	C35/45	B 450 C	ø 10/10.0	0.000	0.60	0.503	50	39	39022.804	177961.086									
304	204 304	50	50	C35/45	B 450 C	ø 14/7.5	0.000	0.60	0.487	50	38	49015.031	198377.858	0.000	0.60	0.487	50	38	49015.031	198377.858		
305	205 305	50	50	C35/45	B 450 C	ø 14/7.5	0.000	0.60	0.487	70	38	67006.949	275775.463	0.000	0.60	0.487	50	38	39022.804	196982.477		
306	206 306	50	50	C35/45	B 450 C	ø 14/7.5	0.000	0.60	0.487	70	38	60254.824	277728.996									
307	207 307	50	50	C35/45	B 450 C	ø 14/7.5	0.000	0.60	0.487	70	38	60254.824	277728.996									
308	208 308	50	50	C35/45	B 450 C	ø 14/7.5	0.000	0.60	0.487	70	38	60254.824	277728.996									
309	209 309	50	50	C35/45	B 450 C	ø 14/7.5	0.000	0.60	0.487	70	38	60254.824	277728.996									
310	210 310	50	50	C35/45	B 450 C	ø 14/7.5	0.000	0.60	0.487	70	38	60254.824	277728.996									
311	211 311	50	50	C35/45	B 450 C	ø 14/7.5	0.000	0.60	0.487	70	38	67006.949	275775.463	0.000	0.60	0.487	50	38	39022.804	196982.477		
312	212 312	50	50	C35/45	B 450 C	ø 14/7.5	0.000	0.60	0.487	70	38	67006.949	275775.463	0.000	0.60	0.487	50	38	39022.804	196982.477		
313	213 313	50	50	C35/45	B 450 C	ø 14/7.5	0.000	0.60	0.487	70	38	60254.824	277728.996									
314	214 314	50	50	C35/45	B 450 C	ø 14/7.5	0.000	0.60	0.487	70	38	60254.824	277728.996									
315	215 315	50	50	C35/45	B 450 C	ø 14/7.5	0.000	0.60	0.487	70	38	60254.824	277728.996									
316	216 316	50	50	C35/45	B 450 C	ø 14/7.5	0.000	0.60	0.487	70	38	60254.824	277728.996									
317	217 317	50	50	C35/45	B 450 C	ø 14/7.5	0.000	0.60	0.487	70	38	60254.824	277728.996									
318	218 318	50	50	C35/45	B 450 C	ø 14/7.5	0.000	0.60	0.487	70	38	67006.949	275775.463	0.000	0.60	0.487	50	38	39022.804	196982.477		
319	219 319	50	50	C35/45	B 450 C	ø 14/7.5	0.000	0.60	0.487	50	38	49015.031	198377.858	0.000	0.60	0.487	50	38	49015.031	198377.858		
320	220 320	50	50	C35/45	B 450 C	ø 10/10.0	0.000	0.60	0.503	50	39	39022.804	177961.086									
321	221 321	50	50	C35/45	B 450 C	ø 10/10.0	0.000	0.60	0.503	50	39	39022.804	177961.086									
322	222 322	50	50	C35/45	B 450 C	ø 14/7.5	0.000	0.60	0.487	50	38	49015.031	198377.858	0.000	0.60	0.487	50	38	49015.031	198377.858		

## 12.4 Calcolo giunto sismico.

L'edificio in oggetto verrà realizzato in adiacenza ad un altro esistente. La distanza tra costruzioni contigue deve essere tale da evitare fenomeni di martellamento e comunque non può essere inferiore alla somma degli spostamenti massimi determinati per lo SLV, calcolati per ciascuna costruzione secondo il § 7.3.3 (analisi lineare) o il § 7.3.4 (analisi non lineare) e tenendo conto, laddove significativo, dello spostamento relativo delle fondazioni delle due costruzioni contigue, secondo quanto indicato ai §§ 3.2.4.1, 3.2.4.2 e 7.3.5; La distanza tra due punti di costruzioni che si fronteggiano non potrà in ogni caso essere inferiore a 1/100 della quota dei punti considerati, misurata dallo spiccatto della fondazione o dalla sommità della struttura scatolare rigida di cui al § 7.2.1, moltiplicata per  $2agS/g \leq 1$ . Poiché per il fabbricato esistente non si possono eseguire calcoli specifici, lo spostamento massimo di una costruzione non isolata alla base può essere stimato in 1/100 della sua altezza, misurata come sopra, moltiplicata per  $agS/g$ ; in questo caso, la distanza tra costruzioni contigue non potrà essere inferiore alla somma degli spostamenti massimi di ciascuna di esse.

- Probabilità di superamento ( $P_{VR}$ ) 10.0 e periodo di ritorno ( $T_R$ ) 712 (anni)
- $S_s$  1.390
- $T_B$  0.16 [sec]
- $T_C$  0.48 [sec]
- $T_D$  2.46 [sec]
- $a_g/g$  0.2144
- $F_o$  2.4088
- $T_C^*$  0.3111

Nodo numero: 305 [ Solaio 3 ]

	Comb.	Ux [cm]	Uy [cm]	Uz [cm]
1	1	0,00	0,00	-0,06
2	2	1,90	-0,62	-0,03
3	3	1,47	-0,13	-0,02
4	4	1,85	0,62	-0,02
5	5	1,42	1,46	-0,01
6	6	0,46	2,20	-0,00
7	7	0,03	2,69	0,00
8	8	0,40	2,24	0,00
9	9	-0,03	3,09	0,01
10	10	0,00	0,00	-0,05
11	11	0,00	0,00	-0,04
12	12	0,00	0,00	-0,04
13	13	0,06	-1,40	-0,05
14	14	0,06	-1,80	-0,05
15	15	-0,06	1,40	-0,04
16	16	-0,06	1,80	-0,04
17	17	0,07	-0,05	-0,05
18	18	0,07	-0,46	-0,05
19	19	-0,07	0,05	-0,04
20	20	-0,07	0,46	-0,04
21	21	2,51	-0,81	-0,02
22	22	1,94	-0,17	-0,01
23	23	2,43	0,81	-0,01
24	24	1,87	1,93	-0,01
25	25	0,61	2,90	0,01
26	26	0,04	3,54	0,02
27	27	0,53	2,96	0,02
28	28	-0,04	4,07	0,02

SLV 9  $U_x = -0.03$  cm Nodo 305

Nel caso in esame si ha:

Direzione:	X
Nodo:	305
Combinazione:	9
$d_{Ee}$ :	0,03 [cm]
$T_1$ :	0,6 [sec.]
$T_c$ :	0,48 [sec.]
$q$ :	4,14
$\mu_d$ :	4,14000
$d_{E1} = \mu_d * d_{Ee} =$	<b>0,12 [cm]</b>

H:	1155 [cm]	Altezza del punto di massimo spostament
$a_g/g$ :	0,2144	
$S_s$ :	1,390	Amplificazione stratigrafica [Tab. 3.2.IV NTC201
$S_T$ :	1	Amplificazione topografica [Tab. 3.2.V NTC2018]
$S = S_s * S_T$ :	<b>1,668</b>	
$d_{E2} = (H/100) * (a_g * S/g) =$	<b>4,131 [cm]</b>	

Giunto min. =  $d_{E1} + d_{E2} =$  **8,261 [cm]**

Giunto di progetto = **15,0 [cm]**

**VERIFICATO**

Per il giunto in prossimità della scala di anch'essa di nuova realizzazione (US2) si ha:

Nodo numero: 211 [Solai] 2]

	Comb.	$U_x$ [cm]	$U_y$ [cm]	$U_z$ [cm]
1	1	0,00	-0,00	-0,05
2	2	1,37	0,44	-0,05
3	3	1,06	1,00	-0,04
4	4	1,33	-0,44	-0,06
5	5	1,02	-0,14	-0,05
6	6	0,33	1,44	-0,01
7	7	0,02	2,00	0,01
8	8	0,29	1,42	-0,01
9	9	-0,02	1,72	0,00
10	10	0,00	-0,00	-0,04
11	11	0,00	-0,00	-0,04
12	12	0,00	-0,00	-0,04
13	13	0,05	1,00	-0,04
14	14	0,04	1,29	-0,04
15	15	-0,04	-1,00	-0,04
16	16	-0,04	-1,29	-0,04
17	17	0,05	0,03	-0,03
18	18	0,05	0,32	-0,03
19	19	-0,05	-0,03	-0,05
20	20	-0,05	-0,32	-0,05
21	21	1,80	0,58	-0,06
22	22	1,39	1,31	-0,04
23	23	1,75	-0,58	-0,07
24	24	1,34	-0,18	-0,05
25	25	0,44	1,90	0,00
26	26	0,03	2,63	0,02
27	27	0,38	1,87	-0,01
28	28	-0,03	2,26	0,01

SLV1 –  $U_x = 1.37$  cm Nodo 211 – Edificio nuovo



Nodo numero: 403 [Solaio 0]

Comb.	Ux [cm]	Uy [cm]	Uz [cm]
1	-0.05	-0.30	-0.03
2	-0.04	-0.50	-0.02
3	0.14	0.47	-0.01
4	0.14	-0.47	-0.02
5	0.01	1.57	-0.01
6	-0.09	1.57	-0.00
7	-0.20	0.47	-0.01
8	-0.19	-0.47	-0.02
9	0.03	-1.56	-0.02
10	-0.07	-1.56	-0.02
11	-0.04	-0.20	-0.02
12	-0.03	-0.33	-0.02
13	-0.03	0.00	-0.02
14	-0.03	-0.07	-0.01
15	-0.03	0.00	-0.01
16	0.05	0.21	-0.01
17	0.05	-0.21	-0.02
18	-0.01	0.69	-0.01
19	-0.05	0.69	-0.01
20	-0.10	0.21	-0.01
21	-0.10	-0.20	-0.01
22	-0.00	-0.69	-0.02
23	-0.05	-0.69	-0.02
24	0.06	0.25	-0.01
25	0.07	-0.25	-0.02
26	-0.00	0.83	-0.01
27	-0.06	0.83	-0.01
28	-0.12	0.25	-0.01
29	-0.12	-0.25	-0.01
30	0.00	-0.82	-0.02
31	-0.05	-0.82	-0.02

### SLV7 – U<sub>y</sub> = 1.56 cm Nodo 403 – Scala

$$d_E = \mu_d * d_{Ee} \quad [7.3.8 \text{ N.T.C. 2018}]$$

dove:

$d_{Ee}$  = Spostamenti massimi ottenuti dall'analisi sismica allo SLV

$$\mu_d = q \text{ se } T_1 > T_c \quad [7.3.9 \text{ N.T.C. 2018}]$$

$$\mu_d = 1 + (q-1) * T_c / T_1 \text{ se } T_1 < T_c \quad [7.3.9 \text{ N.T.C. 2018}]$$

$$\text{e comunque in ogni caso } \mu_d \leq 5 * q - 4 \quad [7.3.9 \text{ N.T.C. 2018}]$$

#### EDIFICIO 1

Direzione:	x
Nodo:	211
Combinazione:	SLV 1
$d_{Ee}$ :	1,37 [cm]
$T_1$ :	0,79 [sec.]
$T_c$ :	0,48 [sec.]
q:	4,14
$\mu_d$ :	4,14000
$d_{E1} = \mu_d * d_{Ee} =$	5,67 [cm]
H:	1155 [cm] Altezza del punto di massimo
$a_B/g$ :	0,2144
$S_S$ :	1,390 Amplificazione stratigrafica [Tab. 3]
$S_T$ :	1 Amplificazione topografica [Tab. 3.]
$S = S_S * S_T$ :	1,668

#### EDIFICIO 2

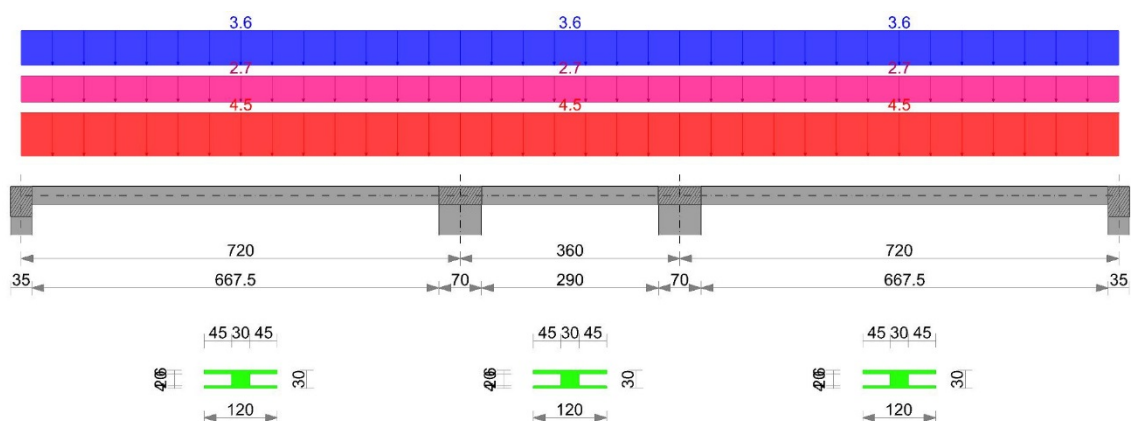
Direzione:	y
Nodo:	403
Combinazione:	SLV7
$d_{Ee}$ :	1,56 [cm]
$T_1$ :	0,15 [sec.]
$T_c$ :	0,48 [sec.]
q:	1,5
$\mu_d$ :	2,60000
$d_{E2} = \mu_d * d_{Ee} =$	4,06 [cm]
Giunto min. = $d_{E1} + d_{E2} =$	9,728 [cm]
Giunto di progetto =	25,0 [cm]

VERIFICATO

## 12.5 Verifica solaio.

Verifica di solaio condotta secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.).

### Geometria



### Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: C35/45 Rck 450

### Elenco delle sezioni

N°	Descrizione	Tipo	Int.	B anima	Altezza	H cappa	H lastra	C. sup.	C. inf.	C. inf. agg.	Peso
1	Pre 30x(4+20+6)/120	Predalle	120	30	30	6	4	1	1	4	0.0375

### Geometria delle campate

*Campata 1 tra gli appoggi ascissa 18 - ascissa 738*

Luce: 720; sezione n° 1 - Pre 30x(4+20+6)/120

Ampiezza senza alleggerimento sx: 35

Ampiezza senza alleggerimento dx: 50

*Campata 2 tra gli appoggi ascissa 738 - ascissa 1098*

Luce: 360; sezione n° 1 - Pre 30x(4+20+6)/120

Ampiezza senza alleggerimento sx: 50

Ampiezza senza alleggerimento dx: 50

*Campata 3 tra gli appoggi ascissa 1098 - ascissa 1818*

Luce: 720; sezione n° 1 - Pre 30x(4+20+6)/120

Ampiezza senza alleggerimento sx: 50

Ampiezza senza alleggerimento dx: 35

### Elenco degli appoggi

N°	Descrizione	Larghezza inferiore	Larghezza superiore	Sfalsamento	Rigidezza appoggio	Appoggio diretto
1		35	0	0		diretto
2		70	0	0		indiretto
3		70	0	0		indiretto
4		35	0	0		diretto

## Elenco dei carichi

Il peso proprio è compreso nei carichi in elenco.

### Campata 1

Carico uniforme: permanente 4.5; permanente portato 2.7; variabile 3.6

### Campata 2

Carico uniforme: permanente 4.5; permanente portato 2.7; variabile 3.6

### Campata 3

Carico uniforme: permanente 4.5; permanente portato 2.7; variabile 3.6

Diagramma verifica stato limite ultimo flessione



Diagramma verifica stato limite ultimo taglio

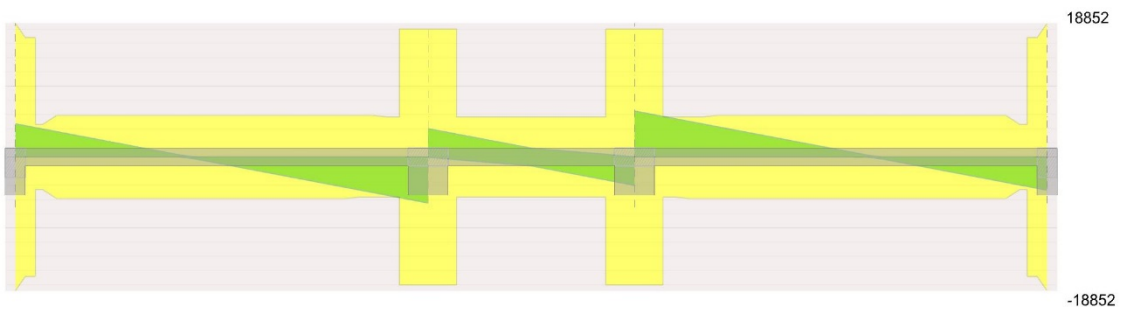
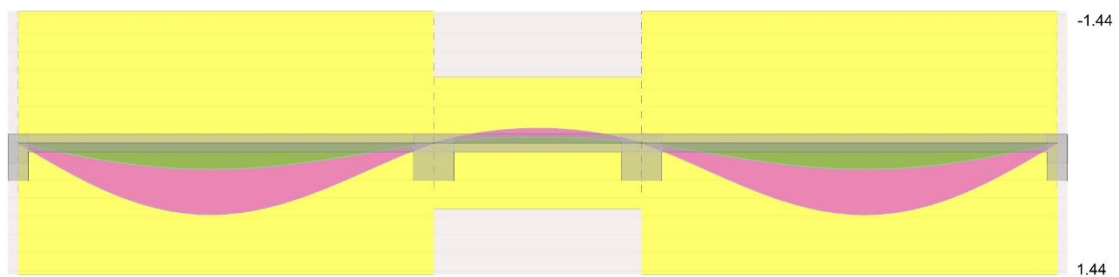


Diagramma verifica stato limite esercizio quasi permanente freccia



## Output campate

Campata 1

Verifiche a flessione in famiglia SLU

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	M+des	M+ult	x/d	M-ela	M-des	M-ult	x/d	Verifica
0	0	0	0	0	0	0	0	0					Si
18	5.26	2	3	4.8	79528	198266	312174	0.053					Si
288	0	0	7.41	3.2	712837	714957	760860	0.053					Si
360	0	0	7.41	3.2	692758	709491	760860	0.053					Si
685	6.28	2	3.16	4.8					-483838	-483838	-720953	0.065	Si
720	6.28	2	0	0					-701340	-609638	-676518	0.043	Si

Verifiche a taglio in famiglia SLU

x	Asl	Vela	Vdes	Vrd	Verifica
0	3	4678	4678	18852	Si
18	3	4411	4411	16819	Si
360	7.41	-974	-974	-5851	Si
648	6.28	-5380	-5380	-5644	Si
685	6.28	-5947	-5947	-18014	Si
720	6.28	-6482	-6482	-18014	Si

Verifiche delle tensioni in esercizio

x	Rara						Quasi permanente						Verifica	
	Mela	Mdes	$\sigma c$	$\sigma c$ lim.	$\sigma f$	$\sigma f$ lim.	Mela	Mdes	$\sigma c$	$\sigma c$ lim.	$\sigma FRP$	$\sigma FRP$ lim.		
0	0	0	0	0	0	3600	0	0	0	0	0	0	+++	Si
18	55856	139215	7.2	224.1	109.9	3600	48301	120370	19.4	168.1	0	0	+++	Si
360	483223	495490	53.7	224.1	2932.2	3600	416571	427379	46.3	168.1	0	0	+++	Si
685	-323927	-323927	16.9	224.1	247.4	3600	-273973	-273973	29.4	168.1	0	0	+++	Si
720	-476558	-415200	22.3	224.1	320	3600	-405907	-354027	38.5	168.1	0	0	+++	Si

Verifica di apertura delle fessure

x	Bordo	Rara			Frequente			Quasi permanente			Verifica
		Dmax	Esm	Wd	Dmax	Esm	Wd	Dmax	Esm	Wd	
288	inferiore	18.6	0.00098	0.0181	18.6	0.00098	0.0182	18.6	0.00093	0.0173	Si
360	inferiore	18.6	0.00096	0.0179	18.6	0.00097	0.018	18.6	0.00092	0.0171	Si

Verifica di deformabilità

x	Rara				Frequente				Quasi permanente				Verifica	
	Elastica+	Elastica-	Fess.+	Fess.-	Elastica+	Elastica-	Fess.+	Fess.-	Elastica+	Elastica-	Fess. viscosa+	Fess. viscosa-		l/f
18	0.028	0.018	0.027	0.017	0.025	0.018	0.024	0.018	0.024	0.018	0.066	0.049	9999	Si
336	0.334	0.211	0.325	0.204	0.299	0.213	0.289	0.206	0.288	0.214	0.782	0.581	921	Si
360	0.332	0.209	0.322	0.202	0.297	0.211	0.287	0.204	0.286	0.212	0.776	0.576	928	Si
685	0.035	0.02	0.035	0.02	0.031	0.021	0.031	0.021	0.03	0.021	0.082	0.058	8743	Si
720	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9999	Si

Campata 2

Verifiche a flessione in famiglia SLU

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	M+des	M+ult	x/d	M-ela	M-des	M-ult	x/d	Verifica
0	6.28	2	0	0					-701340	-609638	-676518	0.043	Si
35	6.28	2	3.16	4.8					-579924	-579924	-720953	0.065	Si
180	6.28	2	7.41	3.2					-489471	-492269	-724006	0.08	Si
325	6.28	2	3.16	4.8					-579924	-579924	-720953	0.065	Si
348	6.28	2	0	0					-654463	-614863	-676518	0.043	Si
360	6.28	2	0	0					-701340	-609638	-676518	0.043	Si

Verifiche a taglio in famiglia SLU

x	Asl	Vela	Vdes	Vrd	Verifica
0	6.28	3998	3998	18014	Si
0	6.28	-45	-45	-18014	Si
35	6.28	3463	3463	18014	Si
35	6.28	-278	-278	-18014	Si
180	6.28	1244	1244	5644	Si
180	6.28	-1244	-1244	-5644	Si
300	6.28	445	445	5644	Si
300	6.28	-3080	-3080	-5644	Si
325	6.28	278	278	18014	Si
325	6.28	-3463	-3463	-18014	Si
360	6.28	45	45	18014	Si
360	6.28	-3998	-3998	-18014	Si

Verifiche delle tensioni in esercizio

x	Rara						Quasi permanente						Verifica	
	Mela	Mdes	$\sigma c$	$\sigma c$ lim.	$\sigma f$	$\sigma f$ lim.	Mela	Mdes	$\sigma c$	$\sigma c$ lim.	$\sigma FRP$	$\sigma FRP$ lim.		
0	-476558	-415200	22.3	224.1	320	3600	-405907	-354027	38.5	168.1	0	0	+++	Si
35	-400801	-400801	21	224.1	306.1	3600	-344073	-344073	37	168.1	0	0	+++	Si
180	-316594	-319618	33.1	179.3	1937.6	3600	-263273	-266297	27.5	134.5	0	0	+++	Si
325	-400801	-400801	21	224.1	306.1	3600	-344073	-344073	37	168.1	0	0	+++	Si
360	-476558	-415200	22.3	224.1	320	3600	-405907	-354027	38.5	168.1	0	0	+++	Si

Verifica di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure

Verifica di deformabilità

x	Rara				Frequente				Quasi permanente				Verifica	
	Elastica+	Elastica-	Fess.+	Fess.-	Elastica+	Elastica-	Fess.+	Fess.-	Elastica+	Elastica-	Fess. viscosa+	Fess. viscosa-		l/f
35	-0.015	-0.028	-0.013	-0.025	-0.016	-0.025	-0.014	-0.022	-0.016	-0.023	-0.038	-0.057	9379	Si
180	-0.039	-0.076	-0.035	-0.07	-0.041	-0.067	-0.037	-0.062	-0.042	-0.064	-0.103	-0.159	3488	Si
325	-0.015	-0.028	-0.013	-0.025	-0.016	-0.025	-0.014	-0.022	-0.016	-0.023	-0.038	-0.057	9379	Si
360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9999	Si

Campata 3

Verifiche a flessione in famiglia SLU

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	M+des	M+ult	x/d	M-ela	M-des	M-ult	x/d	Verifica
0	6.28	2	0	0					-701340	-609638	-676518	0.043	Si
35	6.28	2	3.16	4.8					-483838	-483838	-720953	0.065	Si
360	0	0	7.41	3.2	692758	709491	760860	0.053					Si
384	0	0	7.41	3.2	708264	714957	760860	0.053					Si
703	5.26	2	3	4.8	79528	198266	312174	0.053					Si
720	0	0	0	0	0	0	0	0					Si

Verifiche a taglio in famiglia SLU

x	Asl	Vela	Vdes	Vrd	Verifica
0	6.28	6482	6482	18014	Si
35	6.28	5947	5947	18014	Si
72	6.28	5380	5380	5644	Si
360	7.41	974	974	5851	Si
703	3	-4411	-4411	-16819	Si
720	3	-4678	-4678	-18852	Si

Verifiche delle tensioni in esercizio

x	Rara						Quasi permanente						Verifica
	Mela	Mdes	$\sigma c$	$\sigma c$ lim.	$\sigma f$	$\sigma f$ lim.	Mela	Mdes	$\sigma c$	$\sigma c$ lim.	$\sigma$ FRP	$\sigma$ FRP lim.	
0	-476558	-415200	22.3	224.1	320	3600	-405907	-354027	38.5	168.1	0	++	Si
35	-323927	-323927	16.9	224.1	247.4	3600	-273973	-273973	29.4	168.1	0	++	Si
360	483223	495490	53.7	224.1	2932.2	3600	416571	427379	46.3	168.1	0	++	Si
703	55856	139215	7.2	224.1	109.9	3600	48301	120370	19.4	168.1	0	++	Si
720	0	0	0	0	0	3600	0	0	0	0	0	++	Si

Verifica di apertura delle fessure

x	Bordo	Rara			Frequente			Quasi permanente			Verifica
		Dmax	Esm	Wd	Dmax	Esm	Wd	Dmax	Esm	Wd	
360	inferiore	18.6	0.00096	0.0179	18.6	0.00097	0.018	18.6	0.00092	0.0171	Si
384	inferiore	18.6	0.00098	0.0181	18.6	0.00098	0.0182	18.6	0.00093	0.0173	Si

Verifica di deformabilità

x	Rara				Frequente				Quasi permanente				Verifica	
	Elastica+	Elastica-	Fess.+	Fess.-	Elastica+	Elastica-	Fess.+	Fess.-	Elastica+	Elastica-	Fess. viscosa+	Fess. viscosa-		l/f
35	0.035	0.02	0.035	0.02	0.031	0.021	0.031	0.021	0.03	0.021	0.083	0.059	8680	Si
360	0.332	0.209	0.322	0.202	0.297	0.211	0.287	0.204	0.286	0.212	0.778	0.577	926	Si
384	0.334	0.211	0.325	0.204	0.299	0.213	0.29	0.206	0.288	0.214	0.783	0.582	919	Si
703	0.028	0.018	0.027	0.017	0.025	0.018	0.024	0.017	0.024	0.018	0.066	0.049	9999	Si
720	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9999	Si

## Significato dei simboli utilizzati:

Le unità di misura elencate sono in [cm, daN, deg] ove non espressamente specificato.

**N°:** indice progressivo.

**Descrizione:** descrizione della sezione.

**Tipo:** tipo di sezione.

**Int.:** interasse. [cm]

**B anima:** larghezza dell'anima. [cm]

**Altezza:** altezza della sezione. [cm]

**H cappa:** spessore della cappa. [cm]

**H lastra:** spessore della lastra prefabbricata. [cm]

**C. sup.:** minima distanza del bordo superiore della armatura superiore dalla superficie del getto. [cm]

**C. inf.:** minima distanza del bordo inferiore della armatura inferiore dalla superficie del getto. [cm]

**C. inf. agg.:** minima distanza del bordo inferiore della armatura inferiore aggiuntiva dalla superficie del getto. [cm]

**Peso:** peso per unità di superficie. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Descrizione:** nome dell'appoggio.

**Larghezza inferiore:** larghezza della porzione inferiore dell'appoggio; il valore 0 indica che vi è solo la porzione superiore. [cm]

**Larghezza superiore:** larghezza della porzione superiore dell'appoggio; il valore 0 indica che vi è solo la porzione inferiore. [cm]

**Sfalsamento:** sfalsamento asse della porzione superiore rispetto all'asse della porzione inferiore, misurata in orizzontale. [cm]

**Rigidità appoggio:** permette di considerare l'appoggio come fisso o cedevole in direzione verticale con legge elastica lineare. [cm]

**Appoggio diretto:** appoggio diretto se costituito da pilastro o da parete, indiretto se costituito da trave.

**x:** distanza da asse appoggio sinistro. [cm]

**A sup.:** area efficace di armatura longitudinale superiore. [cm<sup>2</sup>]

**C.b. sup.:** distanza dal bordo del baricentro dell'armatura longitudinale superiore. [cm]

**A inf.:** area efficace di armatura longitudinale inferiore. [cm<sup>2</sup>]

**C.b. inf.:** distanza dal bordo del baricentro dell'armatura longitudinale inferiore. [cm]

**M+ela:** momento flettente desunto dal solutore che tende le fibre inferiori. [daN\*cm]

**M+des:** momento flettente di progetto che tende le fibre inferiori. [daN\*cm]

**M+ult:** momento ultimo per trazione delle fibre inferiori. [daN\*cm]

**x/d:** rapporto tra posizione asse neutro e altezza utile.

**M-ela:** momento flettente desunto dal solutore che tende le fibre superiori. [daN\*cm]

**M-des:** momento flettente di progetto che tende le fibre superiori. [daN\*cm]

**M-ult:** momento ultimo per trazione delle fibre superiori. [daN\*cm]

**Verifica:** stato di verifica.

**Asl:** area di armatura longitudinale tesa per valutazione resistenza taglio. [cm<sup>2</sup>]

**Vela:** sforzo di taglio elastico. [daN]

**Vdes:** taglio di progetto. [daN]

**Vrd:** [daN]

**Rara:** famiglia di combinazione di verifica.

**Mela:** momento elastico. [daN\*cm]

**Mdes:** momento di progetto. [daN\*cm]

**$\sigma c$ :** tensione di compressione nel calcestruzzo. [daN/cm<sup>2</sup>]

**$\sigma c$  lim.:** tensione limite di compressione nel calcestruzzo. [daN/cm<sup>2</sup>]

**$\sigma f$ :** tensione di trazione nell'acciaio. [daN/cm<sup>2</sup>]

**$\sigma f$  lim.:** tensione limite di trazione nell'acciaio. [daN/cm<sup>2</sup>]

*Elastica+*: massima freccia a sezione interamente reagente di solo calcestruzzo. [cm]  
*Elastica-*: minima freccia a sezione interamente reagente di solo calcestruzzo. [cm]  
*Fess.+*: massima freccia a sezione fessurata ed omogeneizzata. [cm]  
*Fess.-*: minima freccia a sezione fessurata ed omogeneizzata. [cm]  
*Quasi permanente*: famiglia di combinazione di verifica.  
 *$\sigma$  FRP*: tensione di trazione nell'FRP. [daN/cm<sup>2</sup>]  
 *$\sigma$  FRP lim.*: tensione limite di trazione nell'FRP. [daN/cm<sup>2</sup>]  
*Fess. viscosa+*: massima freccia a sezione fessurata ed omogeneizzata a viscosità esaurita. [cm]  
*Fess. viscosa-*: minima freccia a sezione fessurata ed omogeneizzata a viscosità esaurita. [cm]  
*I/f*: rapporto luce su freccia in combinazione quasi permanente.  
*Bordo*: bordo interessato dalla fessura.  
*Rara*: famiglia di combinazione per verifica inferiore.  
*Dmax*: distanza massima tra le fessure. [cm]  
*Esm*: dilatazione media delle barre di armatura.  
*Wd*: valore di calcolo di apertura delle fessure. [cm]  
*Frequente*: famiglia di combinazione per verifica inferiore.  
*Quasi permanente*: famiglia di combinazione per verifica inferiore.  
*Frequente*: famiglia di combinazione di verifica.

## 13. RELAZIONE SUI MATERIALI.

L'impiego dei materiali per la realizzazione dei manufatti di fondazione ed in elevazione in cemento armato normale e in acciaio è subordinata alla qualità e alle caratteristiche meccaniche utilizzate nella relazione di calcolo.

La loro scelta sarà conforme alle prescrizioni indicate nelle NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI di cui al D.M. 17/01/2018 - G.U. 42 del 20 febbraio 2018, suppl. ordinario.

Tutti i materiali strutturali di cui in seguito devono essere:

IDENTIFICATI univocamente a cura del produttore, secondo le procedure applicabili di cui alle NTC 2018;

QUALIFICATI sotto la responsabilità del produttore, secondo le procedure di cui alle NTC 2018;

ACCETTATI dal Direttore dei Lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di qualificazione, nonché mediante eventuali prove sperimentali di accettazione.

### 13.1 Calcestruzzo.

Tutti i manufatti in c.a. e c.a.p. dovranno essere eseguiti impiegando unicamente cementi provvisti di attestato di conformità CE che soddisfino i requisiti previsti dalla norma UNI EN 197-1:2006. Qualora vi sia l'esigenza di eseguire getti massivi, al fine di limitare l'innalzamento della temperatura all'interno del getto in conseguenza della reazione di idratazione del cemento, si dovranno utilizzare cementi comuni a basso calore di idratazione contraddistinti dalla sigla LH contemplati dalla norma UNI EN 197-1:2006.

Per le strutture armate e non, sia in elevazione che in fondazione, si prescrive l'utilizzo di conglomerato cementizio per uso strutturale così come definito al paragrafo 4.1 delle Norme Tecniche per le Costruzioni DM 14/01/2018.

Il conglomerato cementizio è identificato mediante la resistenza convenzionale a compressione uniassiale caratteristica misurata su cubi Rck.

Per le strutture armate, si prescrive l'impiego delle seguenti tipologie di calcestruzzo:

#### Opere di fondazione

- Classe di esposizione (UNI EN 206-1:2006) XC2;
- Diametro massimo inerte 20mm;
- Classe di resistenza – valore caratteristico minimo della resistenza cilindrica a compressione dopo 28 giorni (EN 206)  $f_{ck} > 35$  Mpa (Eurocodice 2 C35/45);
- Classe di consistenza S4.

#### **Opere in elevazione**

- Classe di esposizione (UNI EN 206-1:2006) XC3;
- Diametro massimo inerte 20mm;
- Classe di resistenza – valore caratteristico minimo della resistenza cilindrica a compressione dopo 28 giorni (EN 206)  $f_{ck} > 35$  Mpa (Eurocodice 2 C35/45);
- Classe di consistenza S5

#### **Componenti del conglomerato cementizio**

##### **Acqua**

Per il confezionamento degli impasti deve impiegarsi esclusivamente acqua limpida, priva di sali e cloruri, non aggressiva, conformi alla UNI EN 1008:2003, in quantità tale da ottenere un impasto di buona lavorabilità e consistenza variabile tra fluido e plastico (S2-S5), ma comunque non inferiore ai 180 l/mc.

##### **Legante idraulico**

Per il confezionamento degli impasti devono impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici previsti dalle disposizioni vigenti in materia, in particolare L. 26/05/1965 n. 595 e norma armonizzata EN 197-1 e dotati di attestato di conformità ai sensi delle norme EN 197-1 ed EN 197-2.

È escluso l'impiego di cementi alluminosi.

Il legante deve risultare costituito da cemento tipo 425 o superiori.

##### **Aggregati**

Gli aggregati utilizzabili, ai fini del confezionamento del calcestruzzo, debbono possedere marcatura CE secondo D.P.R. 246/93 e successivi decreti attuativi.

Per il confezionamento degli impasti deve essere utilizzata sabbia in quantità di  $0.46 \div 0.57$  mc con grani assortiti di grandezza variabile da 0 a 7 mm e ghiaia o pietrisco in quantità di  $0.65 \div 0.79$  mc con elementi assortiti di dimensioni fino a 30 mm.

Gli aggregati dovranno rispettare i requisiti minimi imposti dalla norma UNI 8520 parte 2 relativamente al contenuto di sostanze nocive. In particolare:

- il contenuto di solfati solubili in acido (espressi come  $SO_3$  da determinarsi con la procedura prevista dalla UNI-EN 1744-1 punto 12) dovrà risultare inferiore allo 0.2% sulla massa dell'aggregato indipendentemente se l'aggregato è grosso oppure fine (aggregati con classe di contenuto di solfati AS0,2);

- il contenuto totale di zolfo (da determinarsi con UNI-EN 1744-1 punto 11) dovrà risultare inferiore allo 0.1%;
- non dovranno contenere forme di silice amorfa alcali-reattiva o in alternativa dovranno evidenziare espansioni su prismi di malta, valutate con la prova accelerata e/o con la prova a lungo termine in accordo alla metodologia prevista dalla UNI 8520-22, inferiori ai valori massimi riportati nel prospetto 6 della UNI 8520 parte 2.

Gli inerti costituenti l'aggregato saranno provenienti da rocce non gessose prive di elementi gelivi e friabili, scevri di sostanze estranee quali materie organiche, melmose, terrose e di salsedine, avranno un'umidità del 2÷3% e conformi alla parte armonizzata della norma europea UNI EN 12620.

Il sistema di attestazione della conformità degli aggregati, ai sensi del DPR n. 246/93 è indicato nella tabella seguente:

<b>Specifica Tecnica Europea di riferimento</b>	<b>Uso Previsto</b>	<b>Sistema di Attestazione della Conformità</b>
Aggregati per calcestruzzo <i>UNI EN 12620-13055-1</i>	<i>Calcestruzzo strutturale</i>	<b>2+</b>

Il sistema 2+ (certificazione del controllo di produzione in fabbrica) deve essere eseguito così come specificato all'art. 7, comma 1 lettera B, Procedura 1 del DPR n. 246/93.

Gli aggregati leggeri devono essere conformi alla parte armonizzata della norma Europea UNI EN 13055. Il sistema di attestazione della conformità è analogo al caso precedente.

#### **Aggiunte.**

Eventuali aggiunte in quantità tale da non modificare negativamente le caratteristiche prestazionali del conglomerato cementizio devono soddisfare i requisiti della norma EN 450 e potranno essere impiegate rispettando i criteri stabiliti dalla UNI EN 206-1 punto 5.1.6 e punto 5.2.5 ed UNI 11104 punto 4.2.

La conformità delle aggiunte alle relative norme dovrà essere dimostrata in fase di verifica preliminare delle miscele (controllo di conformità) e, in seguito, ogni qualvolta la D.L. ne faccia richiesta.

#### **Additivi.**

Gli additivi per la produzione del calcestruzzo devono possedere la marcatura CE ed essere conformi, in relazione alla particolare categoria di prodotto cui essi appartengono, ai requisiti imposti dai rispettivi prospetti della norma UNI EN 934 (parti 2, 3, 4, 5).

Per gli altri additivi che non rientrano nelle classificazioni della norma si dovrà verificarne l'idoneità all'impiego in funzione dell'applicazione e delle proprietà richieste per il calcestruzzo.

E' onere del produttore di calcestruzzo verificare preliminarmente i dosaggi ottimali di additivo per conseguire le prestazioni reologiche e meccaniche richieste oltre che per valutare eventuali effetti indesiderati.



Per la produzione degli impasti, si consiglia l'impiego costante di additivi fluidificanti/riduttori di acqua o superfluidificanti/riduttori di acqua ad alta efficacia per limitare il contenuto di acqua di impasto, migliorare la stabilità dimensionale del calcestruzzo e la durabilità dei getti. Nel periodo estivo si consiglia di impiegare specifici additivi capaci di mantenere una prolungata lavorabilità del calcestruzzo in funzione dei tempi di trasporto e di getto.

Per le riprese di getto si potrà far ricorso all'utilizzo di ritardanti di presa e degli adesivi per riprese di getto. Nel periodo invernale al fine di evitare i danni derivanti dalla azione del gelo, in condizioni di maturazione al di sotto dei 5°C, si farà ricorso, oltre che agli additivi superfluidificanti, all'utilizzo di additivi acceleranti di presa e di indurimento privi di cloruri.

Per i getti sottoposti all'azione del gelo e del disgelo, si farà ricorso all'impiego di additivi aeranti come prescritto dalle normative UNI EN 206 e UNI 11104.

Di seguito viene proposto uno schema riassuntivo per le varie classi di additivo in funzione delle classi di esposizione

**Classi di additivo in funzione delle classi di esposizione**

	Rck min	a/c max	WR/SF*	AE*	HE*	SRA*	IC*
X0	15	0,60					
XC1 XC2	30	0,60	X				
XF1	40	0,50	X		X	X	
XF2	30	0,50	X	X	X	X	X
XF3	30	0,50	X	X	X	X	
XF4	35	0,45	X	X	X	X	X
XA1 XC3 XD1	35	0,55	X			X	X
XS1 XC4 XA2 XD2	40	0,50	X			X	X
XS2 XS3 XA3 XD3	45	0,45	X			X	X

\* WR/SF: fluidificanti/superfluidificanti, AE: Aeranti, HE: Acceleranti (solo in condizioni climatiche invernali), SRA: additivi riduttori di ritiro, IC: inibitori di corrosione.

Nell'esecuzione dei getti si prescrivono le seguenti norme:

- Vibratura accurata di tutti i getti;
- L'interruzione e la ripresa dei getti si effettuerà nelle zone non sollecitate;
- Nel caso la temperatura scendesse al disotto di +1 °C o in presenza di venti particolarmente caldi, i getti dovranno essere interrotti.

**Reologia degli impasti e granulometria degli aggregati**

Per il confezionamento del calcestruzzo dovranno essere impiegati aggregati appartenenti a non meno di due classi granulometriche diverse. La percentuale di impiego di ogni singola classe granulometrica verrà stabilita dal produttore con l'obiettivo di conseguire i requisiti di lavorabilità e di resistenza alla segregazione di cui ai paragrafi 1.5 e 1.6 che seguono. La curva granulometrica ottenuta dalla combinazione degli aggregati

disponibili, inoltre, sarà quella capace di soddisfare le esigenze di posa in opera richieste dall'impresa (lavorabilità), e quelle di resistenza meccanica a compressione e di durabilità richieste dal progettista.

La dimensione massima dell'aggregato dovrà essere non maggiore di  $\frac{1}{4}$  della sezione minima dell'elemento da realizzare, dell'interferro ridotto di 5 mm, dello spessore del copriferro aumentato del 30% (in accordo anche con quanto stabilito dagli Eurocodici).

### **Rapporto acqua/cemento**

Il quantitativo di acqua efficace da prendere in considerazione nel calcolo del rapporto a/c equivalente è quello realmente a disposizione dell'impasto, dato dalla relazione seguente:

$$a_{eff} = a_m + a_{agg} + a_{add} + a_{gh}$$

Dove:

$a_{agg}$  quantitativo di acqua ceduto o sottratto dall'aggregato se caratterizzato rispettivamente da un tenore di umidità maggiore o minore dell'assorbimento (tenore di umidità che individua la condizione di saturo a superficie asciutta);

$a_{add}$  aliquota di acqua introdotta tramite gli additivi liquidi (se utilizzati in misura superiore a 3l/m<sup>3</sup>) o le aggiunte minerali in forma di slurry;

$a_{gh}$  aliquota di acqua introdotta tramite l'utilizzo di chips di ghiaccio;

$a_m$  aliquota di acqua introdotta nel mescolatore/betoniera;

Il rapporto acqua/cemento sarà quindi da considerarsi come un rapporto acqua/cemento equivalente individuato dall'espressione più generale:

$$\left(\frac{a}{c}\right)_{eq} = \frac{a_{eff}}{(c + K_{cv} * cv + K_{fs} * fs)}$$

Nella quale:

$c$  dosaggio per m<sup>3</sup> di impasto di cemento;

$c_v$  dosaggio per m<sup>3</sup> di impasto di cenere volante;

$f_s$  dosaggio per m<sup>3</sup> di impasto di fumo di silice;

$K_{cv}$  ;  $K_{fs}$  coefficienti di equivalenza rispettivamente della cenere volante e del fumo di silice desunti dalla norma *UNI-EN 206-1 ed UNI 11104*.

### **Lavorabilità**

Il produttore del calcestruzzo dovrà adottare tutti gli accorgimenti in termini di ingredienti e di composizione dell'impasto per garantire che il calcestruzzo posseda al momento della consegna del calcestruzzo in cantiere la lavorabilità prescritta.

Salvo diverse specifiche e/o accordi con il produttore del conglomerato la lavorabilità al momento del getto verrà controllata all'atto del prelievo dei campioni per i controlli d'accettazione della resistenza caratteristica

convenzionale a compressione secondo le indicazioni riportate nelle Norme Tecniche per le Costruzioni DM 14/01/2018.

La misura della lavorabilità verrà condotta in accordo alla UNI-EN 206-1 dopo aver proceduto a scaricare dalla betoniera almeno 0.3 mc di calcestruzzo. In particolare la lavorabilità del calcestruzzo sarà definita mediante il valore dell'abbassamento al cono di Abrams (UNI-EN 12350-2) che definisce la classe di consistenza; I valori dell'abbassamento al cono sono rilevabili nella tabella seguente:

<b>CLASSE DI CONSISTENZA</b>	<b>ABBASSAMENTO AL CONO DI ABRAMS (mm)</b>	<b>DENOMINAZIONE DI CONSISTENZA</b>	<b>CAMPO DI APPLICAZIONE</b>
S1	Da 10 a 40	Umida	Cordoli, marciapiedi
S2	Da 50 a 90	Plastica	Forti pendenze
S3	Da 100 a 150	Semifluida	Scale, coperture inclinate rampe
S4	Da 160 a 210	Fluida	Muri, solai, travi pilastri
S5	Oltre 220	Superfluida	Strutture sottili, scarso interfero

Non potranno essere utilizzati calcestruzzi con classe di consistenza inferiore ad S4.

Sarà cura del fornitore garantire in ogni situazione la classe di consistenza prescritta per le diverse miscele tenendo conto che sono assolutamente proibite le aggiunte di acqua in betoniera al momento del getto dopo l'inizio dello scarico del calcestruzzo dall'autobetoniera. La classe di consistenza prescritta verrà garantita per un intervallo di tempo di 20-30 minuti dall'arrivo della betoniera in cantiere. Trascorso questo tempo sarà l'impresa esecutrice responsabile della eventuale minore lavorabilità rispetto a quella prescritta. Il calcestruzzo con la lavorabilità inferiore a quella prescritta potrà essere, a discrezione della D.L.:

- respinto (l'onere della fornitura in tal caso spetta all'impresa esecutrice);
- accettato se esistono le condizioni, in relazione alla difficoltà di esecuzione del getto, per poter conseguire un completo riempimento dei casseri ed una completa compattazione.

Il tempo massimo consentito dalla produzione dell'impasto in impianto al momento del getto non dovrà superare i 90 minuti e sarà onere del produttore riportare nel documento di trasporto l'orario effettivo di fine carico della betoniera in impianto.

Si potrà operare in deroga a questa prescrizione in casi eccezionali quando i tempi di trasporto del calcestruzzo dalla Centrale di betonaggio al cantiere dovessero risultare superiori ai 75 minuti. In questa evenienza si potrà utilizzare il conglomerato fino a 120 minuti dalla miscelazione dello stesso in impianto purché lo stesso possenga i requisiti di lavorabilità prescritti. Inoltre, in questa evenienza dovrà essere accertato preliminarmente dal produttore e valutato dalla D.L. che le resistenze iniziali del conglomerato

cementizio non siano penalizzate a causa di dosaggi elevati di additivi ritardanti impiegati per la riduzione della perdita di lavorabilità.

### **Acqua di bleeding**

L'essudamento di acqua dovrà risultare non superiore allo 0,1% in conformità alla norma UNI.

### **Contenuto d'aria**

Contestualmente alla misura della lavorabilità del conglomerato (con frequenza diversa da stabilirsi con il fornitore del conglomerato) dovrà essere determinato il contenuto di aria nel calcestruzzo in accordo alla procedura descritta alla norma UNI EN 12350-7 basata sull'impiego del porosimetro. Il contenuto di aria in ogni miscela prodotta dovrà essere conforme a quanto indicato dalla Direzione Lavori in funzione del diametro massimo dell'aggregato e dell'eventuale esposizione alla classe XF: strutture soggette a cicli di gelo/disgelo in presenza o meno di sali disgelanti.

### **Posa in opera del conglomerato**

Prima di procedere alla messa in opera del calcestruzzo, sarà necessario adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare qualsiasi sottrazione di acqua dall'impasto. In particolare, in caso di casseforme in legno, andrà eseguita un'accurata bagnatura delle superfici.

È proibito eseguire il getto del conglomerato quando la temperatura esterna scende al disotto dei +1° C se non si prendono particolari sistemi di protezione del manufatto concordati e autorizzati dalla D.L. anche qualora la temperatura ambientale superi i 33° C.

Lo scarico del calcestruzzo dal mezzo di trasporto nelle casseforme si effettua applicando tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione.

L'altezza di caduta libera del calcestruzzo fresco, indipendentemente dal sistema di movimentazione e getto, non deve eccedere i 50 centimetri; si utilizzerà un tubo di getto che si accosti al punto di posa o, meglio ancora, che si inserisca nello strato fresco già posato e consenta al calcestruzzo di rifluire all'interno di quello già steso.

Per la compattazione del getto verranno adoperati vibratori a parete o ad immersione. Nel caso si adoperi il sistema di vibrazione ad immersione, l'ago vibrante deve essere introdotto verticalmente e spostato, da punto a punto nel calcestruzzo, ogni 50 cm circa; la durata della vibrazione verrà protratta nel tempo in funzione della classe di consistenza del calcestruzzo (tabella 4.1).

#### Relazione tra classe di consistenza e tempo di vibrazione del conglomerato

Classe di consistenza	Tempo minimo di immersione dell'ago nel calcestruzzo (s)
S1	25 - 30
S2	20 - 25
S3	15 - 20
S4	10 - 15
S5	5 - 10
F6	0 - 5
SCC	Non necessita compattazione (salvo indicazioni specifiche della D.L.)

Nel caso siano previste riprese di getto sarà obbligo dell'appaltatore procedere ad una preliminare rimozione, mediante scarifica con martello, dello strato corticale di calcestruzzo già parzialmente indurito. Tale superficie, che dovrà possedere elevata rugosità (asperità di circa 5 mm) verrà opportunamente pulita e bagnata per circa due ore prima del getto del nuovo strato di calcestruzzo.

I distanziatori utilizzati per garantire i copriferri ed eventualmente le reciproche distanze tra le barre di armatura, dovranno essere in plastica o a base di malta cementizia di forma e geometria tali da minimizzare la superficie di contatto con il cassero.

È obbligo della D.L. verificare la corretta esecuzione delle operazioni sopra riportate.

#### **Casseformi**

Per quanto riguarda le casseforme viene prescritto l'uso di casseforme metalliche o di materiali fibrocompresi o compensati; in ogni caso esse dovranno avere dimensioni e spessori sufficienti ad essere opportunamente irrigidite o controventate per assicurare l'ottima riuscita delle superfici dei getti e delle opere e la loro perfetta rispondenza ai disegni di progetto.

Nel caso di eventuale utilizzo di casseforme in legno, si dovrà curare che le stesse siano eseguite con tavole a bordi paralleli e ben accostate, in modo che non abbiano a presentarsi, dopo il disarmo, sbavature o disuguaglianze sulle facce in vista del getto. In ogni caso l'appaltatore avrà cura di trattare le casseforme, prima del getto, con idonei prodotti disarmanti conformi alla norma UNI 8866.

Le parti componenti i casseri debbono essere a perfetto contatto e sigillate con idoneo materiale per evitare la fuoriuscita di boiaccia cementizia.

Nel caso di cassetta a perdere, inglobata nell'opera, occorre verificare la sua funzionalità, se è elemento portante, e che non sia dannosa, se è elemento accessorio.

Prima del getto le casseforme dovranno essere pulite per l'eliminazione di qualsiasi traccia di materiale che possa compromettere l'estetica del manufatto quali polvere, terriccio etc. Dove e quando necessario si farà

uso di prodotti disarmanti disposti in strati omogenei continui, su tutte le casseforme di una stessa opera dovrà essere usato lo stesso prodotto.

Nel caso di utilizzo di casseforme impermeabili, per ridurre il numero delle bolle d'aria sulla superficie del getto si dovrà fare uso di disarmante con agente tensioattivo in quantità controllata e la vibrazione dovrà essere contemporanea al getto.

### **Stagionatura**

Il calcestruzzo, al termine della messa in opera e successiva compattazione, deve essere stagionato e protetto dalla rapida evaporazione dell'acqua di impasto e dall'essiccamento degli strati superficiali (fenomeno particolarmente insidioso in caso di elevate temperature ambientali e forte ventilazione). Per consentire una corretta stagionatura è necessario mantenere costantemente umida la struttura realizzata; l'appaltatore è responsabile della corretta esecuzione della stagionatura che potrà essere condotta mediante:

- la permanenza entro casseri del conglomerato;
- l'applicazione, sulle superfici libere, di specifici film di protezione mediante la distribuzione nebulizzata di additivi stagionanti (agenti di curing);
- l'irrorazione continua del getto con acqua nebulizzata;
- la copertura delle superfici del getto con fogli di polietilene, sacchi di iuta o tessuto non tessuto mantenuto umido in modo che si eviti la perdita dell'acqua di idratazione;
- la creazione attorno al getto, con fogli di polietilene od altro, di un ambiente mantenuto saturo di umidità;
- la creazione, nel caso di solette e getti a sviluppo orizzontale, di un cordolo perimetrale (in sabbia od altro materiale rimovibile) che permetta di mantenere la superficie ricoperta da un costante velo d'acqua.

I prodotti filmogeni di protezione non possono essere applicati lungo i giunti di costruzione, sulle riprese di getto o sulle superfici che devono essere trattate con altri materiali. Al fine di assicurare alla struttura un corretto sistema di stagionatura in funzione delle condizioni ambientali, della geometria dell'elemento e dei tempi di scasseratura previsti, l'appaltatore, previa informazione alla direzione dei lavori, eseguirà verifiche di cantiere che assicurino l'efficacia delle misure di protezione adottate.

Sarà obbligatorio procedere alla maturazione dei getti per almeno 7 giorni consecutivi. Qualora dovessero insorgere esigenze particolari per sospendere la maturazione esse dovranno essere espressamente autorizzate dalla direzione dei lavori.

Nel caso di superfici orizzontali non casserate (pavimentazioni, platee di fondazione...) dovrà essere effettuata l'operazione di bagnatura continua con acqua non appena il conglomerato avrà avviato la fase di presa. Le superfici verranno mantenute costantemente umide per almeno 7 giorni.

Per i getti confinati entro casseforme l'operazione di bagnatura verrà avviata al momento della rimozione dei casseri, se questa avverrà prima di 7 giorni.

### 13.2 Acciaio in barre per c.a.

Tutti gli acciai utilizzati come armatura per cemento ordinario o precompresso devono essere prodotti con un sistema di controllo permanente della produzione in stabilimento che deve assicurare il mantenimento dello stesso livello di affidabilità nella conformità del prodotto finito, indipendentemente dal processo di produzione.

Il sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende il processo di fabbricazione deve essere predisposto in coerenza con le norme UNI EN 9001 e certificato da parte di un organismo terzo indipendente, di adeguata competenza ed organizzazione, che opera in coerenza con le norme UNI EN 45012.

Ciascun prodotto qualificato deve costantemente essere riconoscibile per quanto concerne le caratteristiche qualitative e riconducibile allo stabilimento di produzione tramite marcatura indelebile depositata presso il Servizio Tecnico Centrale, dalla quale risulta in modo inequivocabile il riferimento all'Azienda produttrice, allo Stabilimento, al tipo di acciaio ed alla sua eventuale saldabilità.

Tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dall'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale. Su tale attestato deve essere riportato il riferimento al documento di trasporto. Per i prodotti provenienti dai Centri di trasformazione è necessaria la documentazione che assicuri che le lavorazioni effettuate non hanno alterato le caratteristiche meccaniche e geometriche dei prodotti previste dalle Norme Tecniche per le Costruzioni DM 14/01/2018.

È ammesso esclusivamente l'impiego di acciai saldabili qualificati secondo le procedure di cui al punto 11.3.2.6 e controllati con le modalità riportate ai punti 11.3.2.10, 11.3.2.11 e 11.3.3.5 delle Norme Tecniche per le Costruzioni DM 14/01/2018.

Deve essere utilizzato acciaio per cemento armato laminato a caldo denominato B450C caratterizzato da:

Classe acciaio	$f_{yk}$	$\gamma_s$	$f_{tk}$	$E_s$	$f_{yd}$	$\epsilon_{yd}$	$\epsilon_{uk}$	$(f_y/f_{y,nom})_k$	$\epsilon_{ud}$	$k = (f_t/f_y)_k$	$\sigma_{s,Rara}$	Diametro minimo mandrino di piegatura	
	[MPa]		[MPa]	[MPa]	[MPa]					[MPa]	[MPa]	$\Phi \leq 16mm$	$\Phi > 16mm$
B450C	450,00	1,15	540,00	210.000	391,30	0,00186	0,07500	$\leq 1,25$	0,06750	1,15 - 1,35	360,00	4 $\Phi$	7 $\Phi$

Questo deve inoltre rispettare i requisiti di cui al punto 11.3.3.1 delle Norme Tecniche per le Costruzioni DM 14/01/2018.

Tutti gli acciai per cemento armato devono essere ad aderenza migliorata, aventi cioè una superficie dotata di nervature trasversali, uniformemente distribuite sull'intera lunghezza, atte ad aumentare l'aderenza al conglomerato cementizio. Ai fini della qualificazione dell'aderenza si osserverà quanto previsto al punto 11.3.2.10.4 – Prove di Aderenza – delle Norme Tecniche per le Costruzioni DM 14/01/2018.

Sia le barre che le reti utilizzate devono soddisfare quanto previsto al punto 11.3.2.4 - Caratteristiche dimensionali e di impiego e al punto 11.3.2.5 – Reti e Tralicci elettrosaldati delle Norme Tecniche per le Costruzioni DM 14/01/2018, in particolare i nodi delle reti devono resistere ad una forza di distacco determinata in accordo con la UNI EN ISO 15630-2 pari al 25% della forza di snervamento della barra. Tale resistenza al distacco delle saldature del nodo deve essere controllata e certificata dal produttore.

La saldabilità deve essere certificata mediante analisi chimica effettuata su colata e su prodotto finito controllando che il quantitativo di carbonio equivalente e la presenza di impurità sia contenuta nei limiti previsti al punto 11.3.2.76 – Saldabilità – Tabella 11.3.II delle Norme Tecniche per le Costruzioni DM 14/01/2018.

Il diametro minimo di piegatura deve essere tale da evitare fessure nella barra dovute alla piegatura e rottura del calcestruzzo nell'interno della piegatura. I valori minimi da adottare devono essere conformi alle prescrizioni contenute nell'Eurocode EN 1992 – punto 8.3 – Diametri ammissibili dei mandrini per barre piegate.

Alla consegna in cantiere, l'Impresa appaltatrice avrà cura di depositare l'acciaio in luoghi protetti dagli agenti atmosferici. In particolare, per quei cantieri posti ad una distanza inferiore a 2 Km dal mare, le barre di armatura dovranno essere protette con appositi teli dall'azione dell'aerosol marino.

Per tutto quanto non esplicitamente indicato nella presente relazione o riportato nelle Norme Tecniche per le Costruzioni DM 14/01/2018 si rimanda alla Circolare Esplicativa del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 02/02/2009 n. 617 – "Istruzione per l'applicazione delle <<Nuove Norme tecniche per le costruzioni>> di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008 – G.U. n. 47 del 26/02/2009, supp. Ordinario n. 27.

### 13.3 **CONTROLLI**

#### **Conglomerato cementizio**

Il controllo di qualità del conglomerato viene eseguito in accordo con quanto previsto al punto 11.2.2 delle Norme Tecniche per le Costruzioni DM 14/01/2018. Il conglomerato deve essere prodotto in controllo di qualità con lo scopo di monitorare l'effettiva rispondenza delle caratteristiche meccaniche con quanto definito in sede di progetto.

Si eseguiranno in cantiere Controlli di Accettazione durante l'esecuzione dell'opera contestualmente al getto del relativo componente strutturale e successive Prove complementari a completamento delle prove di accettazione (se ritenuto utile e/o necessario dalla direzione lavori) eseguite presso laboratori ufficiali di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

Durante l'esecuzione dei getti saranno prelevati dagli impasti provini da sottoporre a prova. Un prelievo consiste nel prelevare dagli impasti, al momento della posa in opera nei casseri ed alla presenza della Direzione Lavori, il calcestruzzo necessario per il confezionamento di un gruppo di 2 provini. La resistenza del



prelievo sarà data dalla media delle resistenze a compressione dei due provini e tale valore costituisce valore di riferimento mediante il quale vengono eseguiti i controlli del conglomerato.

Per la preparazione, la forma, le dimensioni e la stagionatura dei provini di calcestruzzo si farà riferimento a quanto indicato nelle norme UNI EN 12390-1 ed UNI EN 12390-2. Circa il procedimento da seguire per la determinazione della resistenza a compressione dei provini di calcestruzzo si farà riferimento a quanto indicato nella UNI EN 12390-4.

Per costruzioni con meno di 1500 mc di getto, è possibile eseguire un controllo tipo A riferito ad un quantitativo di miscela omogeneo non maggiore di 300 mc.

Ogni controllo di accettazione è rappresentato da 3 prelievi, ciascuno dei quali eseguiti su un massimo di 100 mc di getto di miscela omogenea. Risulterà pertanto un controllo di accettazione ogni 300 mc massimo di getto.

Per ogni giorno di getto andrà comunque effettuato almeno un prelievo (fermo restando l'obbligo di almeno 3 prelievi è consentito derogare all'obbligo del prelievo giornaliero per getti inferiori a 100 mc).

Il controllo di accettazione è positivo e conseguentemente il quantitativo di calcestruzzo accettato se risultano verificate le disuguaglianze di cui alla tabella 11.2.I del punto 11.2.5 – Controllo di accettazione delle Norme Tecniche per le Costruzioni DM 14/01/2018.

Qualora la resistenza dei provini prelevati durante il getto non soddisfi i criteri di accettazione della classe di resistenza caratteristica prevista in fase di progetto, e/o su richiesta della direzione lavori, potranno essere eseguite prove non distruttive, da non intendersi sostitutive dei controlli di accettazione, in accordo con il punto 11.2.6 – Controllo della resistenza del calcestruzzo in opera delle Norme Tecniche per le Costruzioni DM 14/01/2018.

La direzione lavori si fa carico degli obblighi previsti al punto 11.2.5.3 – Prescrizioni comuni per entrambi i criteri di controllo delle Norme Tecniche per le Costruzioni DM 14/01/2018.

### **Acciaio per calcestruzzo armato**

Per l'accertamento delle proprietà meccaniche vale quanto indicato nelle UNI EN ISO 15630-1 e UNI EN ISO 15630-2.

I controlli di accettazione in cantiere devono riferirsi agli stessi gruppi di diametri contemplati nelle prove a carattere statistico di cui al punto 11.3.2.10.4 – Norme Tecniche per le Costruzioni DM 14/01/2018, in ragione di 3 spezzoni, marcati, di uno stesso diametro, scelto entro ciascun gruppo di diametri per ciascuna fornitura, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario i controlli devono essere estesi agli altri diametri della partita.

I valori minimi per quanto riguarda il controllo della resistenza e dell'allungamento, accertati in accordo al punto 11.3.2.3 – Accertamento delle proprietà meccaniche delle Norme Tecniche per le Costruzioni DM 14/01/2018, da eseguirsi comunque prima della messa in opera del prodotto riferiti ad uno stesso diametro,

sono riportati al punto 11.3.2.10.3 – Controlli nei centri di trasformazione delle Norme Tecniche per le Costruzioni DM 14/01/2018.

Se i tre risultati validi della prova sono maggiori o uguali del prescritto valore caratteristico, il lotto consegnato deve essere considerato uniforme.

In caso contrario, salvo ulteriore indagine, il lotto deve essere respinto.

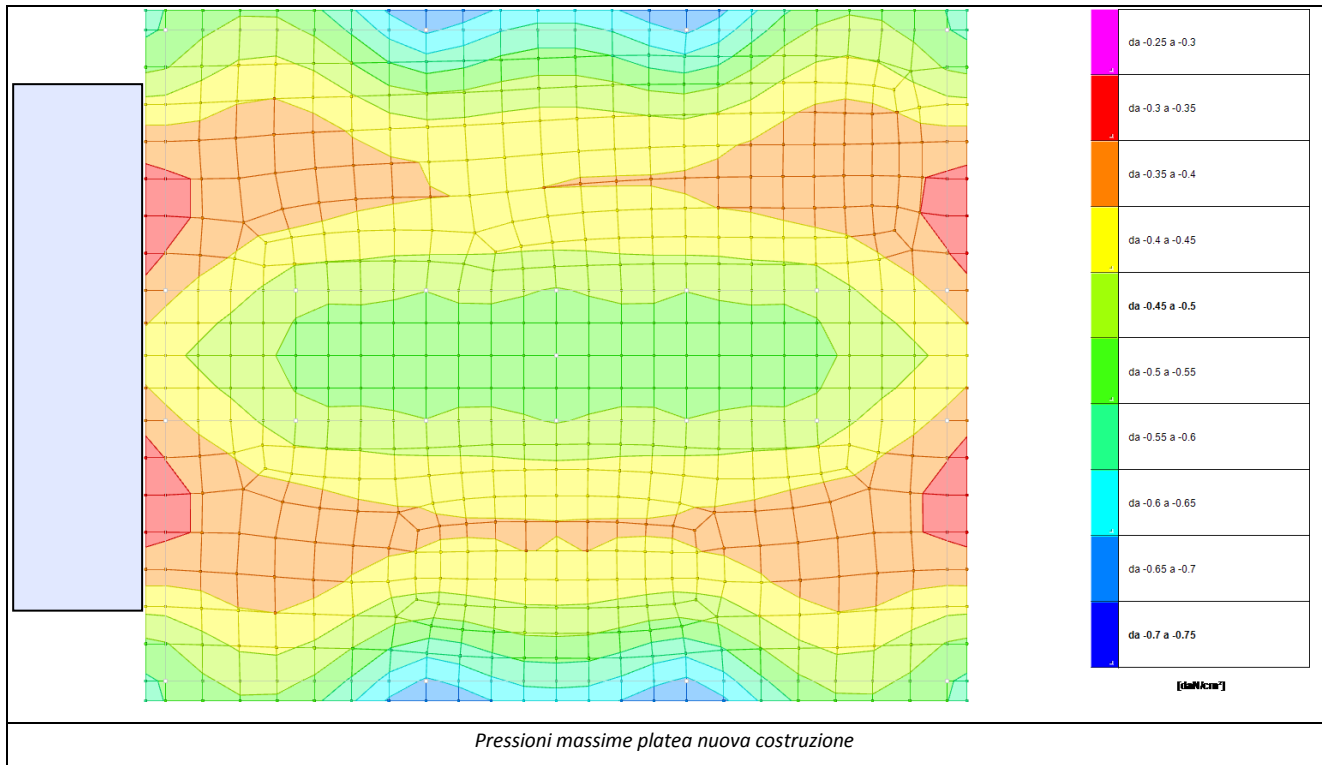
Non saranno accettati fasci di acciaio contenenti barre di differente marcatura.

Il prelievo dei campioni va effettuato a cura della Direzione Lavori che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc. che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.

## 14. Relazione sulle fondazioni e relazione geotecnica.

### Interferenze fra edifici.

Il nuovo fabbricato verrà realizzato in aderenza ad un fabbricato esistente. Quest'ultimo ha fondazioni superficiali di tipo a platea con quota di imposta a -120 cm e quindi 40 cm più bassa della nuova platea.



Come di evince dall'immagine precedente le pressioni massime sono inferiori a 0.75 daN/cm<sup>2</sup> e in particolare nella zona in adiacenza al fabbricato esistente le pressioni massime sono inferiori a 0.50 daN/cm<sup>2</sup>. Pertanto si ritiene che la realizzazione del nuovo fabbricato non interferisca in maniera sostanziale con il fabbricato esistente.

### Risposta sismica locale

Le condizioni stratigrafiche del volume di terreno interessato dall'opera e le condizioni topografiche concorrono a modificare l'azione sismica in superficie rispetto a quella attesa su un sito rigido con superficie orizzontale. Tali modifiche, in ampiezza, durata e contenuto in frequenza, sono il risultato della risposta sismica locale.

Gli effetti stratigrafici sono legati alla successione stratigrafica, alle proprietà meccaniche dei terreni, alla geometria del contatto tra il substrato rigido e i terreni sovrastanti ed alla geometria dei contatti tra gli strati di terreno. Gli effetti topografici sono invece legati alla configurazione topografica del piano campagna ed alla possibile focalizzazione delle onde sismiche in punti particolari (pendii, creste).

Nella presente progettazione l'effetto della risposta sismica locale è stato valutato individuando la categoria di sottosuolo di riferimento corrispondente alla situazione in sito e considerando le condizioni topografiche

locali (NTC18 e NTC08 §3.2.2). Per la valutazione del coefficiente di amplificazione stratigrafica  $S_s$  la caratterizzazione geotecnica condotta nel volume significativo consente di identificare il sottosuolo prevalente nella categoria C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti. Si riporta per completezza la corrispondente descrizione indicata nella norma (NTC18 e NTC08 Tab. 3.2.II).

**Categoria topografica T1:** Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $i \leq 15^\circ$

### Tipologia di fondazione

Nella modellazione si è considerata la presenza di fondazioni superficiali, schematizzando il suolo con un letto di molle elastiche di assegnata rigidità. In direzione orizzontale si è considerata la struttura bloccata.

I valori di default dei parametri di modellazione del suolo, cioè quelli adottati dove non diversamente specificato, sono i seguenti:

Coefficiente di sottofondo verticale per fondazioni superficiali (default)	1.97	[daN/cm <sup>3</sup> ]
--	------	------------------------

Per elementi nei quali si sono valutati i parametri geotecnici in funzione della stratigrafia sottostante si sono adottate le seguenti formulazioni di letteratura:

Metodo di calcolo della $K$ verticale	Vesic
Metodo di calcolo della capacità portante	Vesic

La resistenza limite offerta dai pali in direzione orizzontale e verticale è funzione dell'attrito e della coesione che si può sviluppare all'interfaccia con il terreno. Oltre ai dati del suolo, descritti nelle seguenti stratigrafie, hanno influenza anche i seguenti parametri:

Coefficiente di sicurezza per carico limite (fondazioni superficiali)	2.3
Coefficiente di sicurezza per scorrimento (fondazioni superficiali)	1.1

### Elementi di fondazione

#### Fondazioni di piastre

**Descrizione breve:** descrizione breve usata nelle tabelle dei capitoli delle piastre di fondazione.

**Stratigrafia:** stratigrafia del terreno nel punto medio in pianta dell'elemento.

**Sondaggio:** è possibile indicare esplicitamente un sondaggio definito nelle preferenze oppure richiedere di estrapolare il sondaggio dalla definizione del sito espressa nelle preferenze.

**Estradosso:** distanza dalla quota superiore del sondaggio misurata in verticale con verso positivo verso l'alto.  
[cm]

**Deformazione volumetrica:** valore della deformazione volumetrica impiegato nel calcolo della pressione limite a rottura con la formula di Vesic. Il valore è adimensionale. Accetta anche il valore di default espresso nelle preferenze.



Terreno	Sp.	Liqf	Kor,i	Kor,s	Kve,i	Kve,s	Eel,s	Eel,i	Eed,s	Eed,i	CC,s	CC,i	CR,s	CR,i	E0,s	E0,i	OCR,s	OCR,i
SCUOLA LUGO_9	300	No	1.5	1	1	1	140	140	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
SCUOLA LUGO_10	150	No	1.5	1	1	1	78	78	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
SCUOLA LUGO_11	100	No	1.5	1	1	1	105	105	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1

#### Falde acquifere

**Profondità:** profondità della superficie superiore della falda dalla quota del punto di riferimento. [cm]

**Carico piezometrico:** carico piezometrico rispetto alla superficie superiore, 0 per falde freatiche. [cm]

**Spessore:** spessore dell'acquifero.

Profondità	Carico piezometrico	Spessore
200	0	Fino in fondo

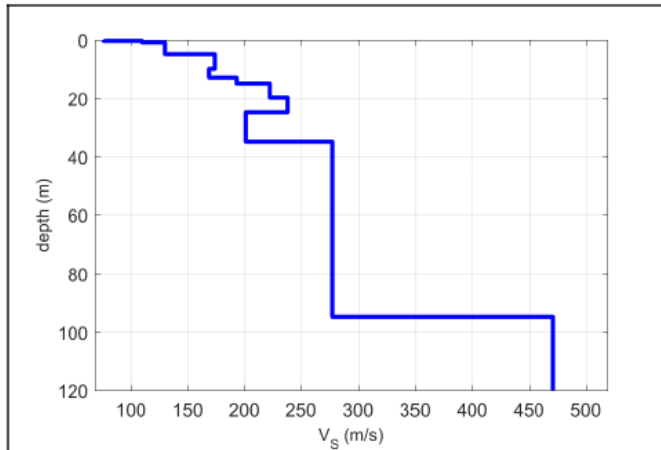


Figura 4: andamento profilo di velocità Vs stimato..

## Caratterizzazione geotecnica dei terreni in sito

### Terreni

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Coesione:** coesione efficace del terreno. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Coesione non drenata:** coesione non drenata (Cu) del terreno, per terreni eminentemente coesivi. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Attrito interno:** angolo di attrito interno del terreno. [deg]

**δ:** angolo di attrito all'interfaccia terreno-cl. [deg]

**Coeff. α di adesione:** coeff. di adesione della coesione all'interfaccia terreno-cl, compreso tra 0 ed 1. Il valore è adimensionale.

**Coeff. di spinta K0:** coefficiente di spinta a riposo del terreno. Il valore è adimensionale.

**γ naturale:** peso specifico naturale del terreno in sito, assegnato alle zone non immerse. [daN/cm<sup>3</sup>]

**γ saturo:** peso specifico saturo del terreno in sito, assegnato alle zone immerse. [daN/cm<sup>3</sup>]

**E:** modulo elastico longitudinale del terreno. [daN/cm<sup>2</sup>]

**ν:** coefficiente di Poisson del terreno. Il valore è adimensionale.

**Rqd:** rock quality degree. Per roccia assume valori nell'intervallo (0;1). Il valore convenzionale 0 indica che si tratta di un terreno sciolto. Il valore è adimensionale.

**Permeabilità Kh:** permeabilità orizzontale. Permeabilità orizzontale del terreno. [cm/s]

**Permeabilità Kv:** permeabilità verticale. Permeabilità verticale del terreno. [cm/s]

Descrizione	Coesione	Coesione non drenata	Attrito interno	δ	Coeff. α di adesione	Coeff. di spinta K0	γ naturale	γ saturo	E	ν	Rqd	Permeabilità Kh	Permeabilità Kv
SCUOLA LUGO	0	0	25	20	1	0.58	0.00185	0.00193	84	0.35	0	0.1	0.01
SCUOLA LUGO_1	0	0	23	20	1	0.61	0.00192	0.00195	70	0.4	0	0.1	0.01
SCUOLA LUGO_2	0	0	35	20	1	0.43	0.00188	0.00198	275	0.3	0	0.1	0.01
SCUOLA LUGO_3	0	0	22	20	1	0.63	0.0019	0.00196	42	0.35	0	0.1	0.01
SCUOLA LUGO_4	0	0	30	20	1	0.5	0.0019	0.00196	95	0.3	0	0.1	0.01
SCUOLA LUGO_5	0	0	23	20	1	0.61	0.00192	0.00195	75	0.4	0	0.1	0.01
SCUOLA LUGO_6	0	0	24	20	1	0.59	0.00193	0.00196	80	0.4	0	0.1	0.01
SCUOLA LUGO_7	0	0	34	20	1	0.44	0.0022	0.0023	180	0.3	0	0.1	0.01
SCUOLA LUGO_8	0	0	24	20	1	0.59	0.00194	0.00196	78	0.4	0	0.1	0.01
SCUOLA LUGO_9	0	0	33	20	1	0.46	0.00195	0.00205	140	0.3	0	0.1	0.01
SCUOLA LUGO_10	0	0	25	20	1	0.58	0.00194	0.00196	78	0.4	0	0.1	0.01
SCUOLA LUGO_11	0	0	33	20	1	0.46	0.00195	0.00205	105	0.3	0	0.1	0.01

## Modellazione del sottosuolo e metodi di analisi e di verifica

### Modello di fondazione

Le travi di fondazione sono modellate tramite uno specifico elemento finito che gestisce il suolo elastico alla Winkler. Le fondazioni a plinto superficiale sono modellate con un numero elevato di molle verticali elastiche agenti su nodi collegati rigidamente al nodo centrale. Le fondazioni a platea sono modellate con l'inserimento di molle verticali elastiche agenti nei nodi delle mesh.

#### Verifica di scorrimento

La verifica di scorrimento della fondazione superficiale viene eseguita considerando le caratteristiche del terreno immediatamente sottostante al piano di posa della fondazione, ricavato in base alla stratigrafia associata all'elemento, e trascurando, a favore di sicurezza, l'eventuale spinta passiva laterale.

Qualora l'elemento in verifica sia formato da parti non omogenee tra loro, ad esempio una travata in cui le singole travi di fondazione siano associate ad un differente sondaggio, verranno condotte verifiche geotecniche distinte sui singoli tratti.

Lo scorrimento di una fondazione avviene nel momento in cui le componenti delle forze parallele al piano di contatto tra fondazione e terreno vincono l'attrito e la coesione terreno-fondazione e, qualora fosse presente, la spinta passiva laterale.

Il coefficiente di sicurezza a scorrimento si ottiene dal rapporto tra le forze stabilizzanti di progetto (Rd) e quelle instabilizzanti (Ed):

$$Rd = (N \cdot \tan(\varphi) + c_a \cdot B \cdot L + \alpha \cdot S_p) / \gamma_{Rs}$$
$$|Ed = \sqrt{T_x^2 + T_y^2}$$

dove:

N = risultante delle forze normali al piano di scorrimento;

Tx, Ty = componenti delle forze tangenziali al piano di scorrimento;

tan(phi) = coefficiente di attrito terreno-fondazione;

ca = aderenza alla base, pari alla coesione del terreno di fondazione o ad una sua frazione;

B, L = dimensioni della fondazione;

alpha = fattore di riduzione della spinta passiva;

Sp = spinta passiva dell'eventuale terreno laterale;

gamma rs = fattore di sicurezza parziale per lo scorrimento;

Le normative prevedono che il fattore di sicurezza a scorrimento  $FS=R_d/E_d$  sia non minore di un prefissato limite.

#### Verifica di capacità portante

La verifica di capacità portante della fondazione superficiale viene eseguita mediante formulazioni di letteratura geotecnica considerando le caratteristiche dei terreni sottostanti al piano di posa della fondazione, ricavati in base alla stratigrafia associata all'elemento.

Qualora l'elemento in verifica sia formato da parti non omogenee tra loro, ad esempio una travata in cui le singole travi di fondazione siano associate ad un differente sondaggio, verranno condotte verifiche geotecniche distinte sui singoli tratti.

La verifica viene fatta raffrontando la portanza di progetto ( $R_d$ ) con la sollecitazione di progetto ( $E_d$ ); la prima deriva dalla portanza calcolata con metodi della letteratura geotecnica, ridotta da opportuni fattori di sicurezza parziali; la seconda viene valutata ricavando la risultante della sollecitazione scaricata al suolo con una integrazione delle pressioni nel tratto di calcolo. Le normative prevedono che il fattore di sicurezza alla capacità portante, espresso come rapporto tra il carico ultimo di progetto della fondazione ( $R_d$ ) ed il carico agente ( $E_d$ ), sia non minore di un prefissato limite.

La portanza di una fondazione rappresenta il carico ultimo trasmissibile al suolo prima di arrivare alla rottura del terreno. Le formule di calcolo presenti in letteratura sono nate per la fondazione nastriforme indefinita ma aggiungono una serie di termini correttivi per considerare le effettive condizioni al contorno della fondazione, esprimendo la capacità portante ultima in termini di pressione limite agente su di una fondazione equivalente soggetta a carico centrato.

La determinazione della capacità portante ai fini della verifica è stata condotta secondo il metodo di Vesic, che viene descritto nei paragrafi successivi.

#### Metodo di Vesic

La capacità portante valutata attraverso la formula di Vesic risulta, nel caso generale:

$$Q_{lim} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot b_c \cdot g_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot b_q \cdot g_q + \frac{1}{2} \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot b_\gamma \cdot g_\gamma$$

Nel caso di terreno eminentemente coesivo ( $\phi = 0$ ) tale relazione diventa:

$$Q_{lim} = (2+\pi) \cdot c_u \cdot (1 + s'_c + d'_c - i'_c - b'_c - g'_c) + q$$



dove:

- $\gamma'$  = peso di volume efficace dello strato di fondazione;  
 $B$  = larghezza efficace della fondazione ( $B = B_f - 2e$ );  
 $L$  = lunghezza efficace della fondazione ( $L = L_f - 2e$ );  
 $c$  = coesione dello strato di fondazione;  
 $c_u$  = coesione non drenata dello strato di fondazione;  
 $q$  = sovraccarico del terreno sovrastante il piano di fondazione;  
 $N_c, N_q, N_\gamma$  = fattori di capacità portante;  
 $s_c, s_q, s_\gamma$  = fattori di forma della fondazione;  
 $d_c, d_q, d_\gamma$  = fattori di profondità del piano di posa della fondazione;  
 $i_c, i_q, i_\gamma$  = fattori di inclinazione del carico;  
 $b_c, b_q, b_\gamma$  = fattori di inclinazione della base della fondazione;  
 $g_c, g_q, g_\gamma$  = fattori di inclinazione del piano campagna;

Nel caso di piano di campagna inclinato ( $\beta > 0$ ) e  $\phi = 0$ , Vesic propone l'aggiunta, nella formula sopra definita, del termine

$$0.5 \cdot \gamma' \cdot B \cdot N_{\gamma'} \quad \text{con } N_{\gamma'} = -2 \cdot \sin \beta$$

Per la teoria di Vesic i coefficienti sopra definiti assumono le espressioni che seguono:

$$N_c = (N_q - 1) \cdot ctg \phi; \quad N_q = tg^2 \left( 45^\circ + \frac{\phi}{2} \right) \cdot e^{(\pi \cdot tg \phi)}; \quad N_\gamma = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot tg \phi$$

$$s_c = 1 + \frac{B}{L} \cdot \frac{N_q}{N_c}; \quad s'_c = 0.2 \cdot \frac{B}{L}; \quad s_q = 1 + \frac{B}{L} \cdot tg \phi; \quad s_\gamma = 1 - 0.4 \cdot \frac{B}{L}$$

$$d_c = 1 + 0.4 \cdot k; \quad d'_c = 0.4 \cdot k; \quad d_q = 1 + 2 \cdot k \cdot tg \phi \cdot (1 - \sin \phi)^2; \quad d_\gamma = 1$$

$$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}; \quad i'_c = \frac{m \cdot H}{B \cdot L \cdot c_a \cdot N_c}; \quad i_q = \left( 1 - \frac{H}{V + B \cdot L \cdot c_a \cdot ctg \phi} \right)^m;$$

$$i_\gamma = \left( 1 - \frac{H}{V + B \cdot L \cdot c_a \cdot ctg \phi} \right)^{m+1}$$

$$g_c = 1 - \frac{\beta^\circ}{147^\circ}; \quad g'_c = \frac{\beta^\circ}{147^\circ}; \quad g_q = (1 - tg \beta)^2; \quad g_\gamma = g_q$$

$$b_c = 1 - \frac{\eta^\circ}{147^\circ}; \quad b'_c = \frac{\eta^\circ}{147^\circ}; \quad b_q = (1 - \eta \cdot tg \phi)^2; \quad b_\gamma = b_q$$

$$k = \frac{D}{B_f} \quad \left( \text{se } \frac{D}{B_f} \leq 1 \right); \quad k = arctg \left( \frac{D}{B_f} \right) \quad \left( \text{se } \frac{D}{B_f} > 1 \right); \quad m = \frac{2 + \frac{B}{L}}{1 + \frac{B}{L}}$$

nelle quali si sono considerati i seguenti dati:

$\phi$  = angolo di attrito dello strato di fondazione;

$c_a$  = aderenza alla base della fondazione;

$\nu$  = inclinazione del piano di posa della fondazione sull'orizzontale ( $\nu = 0$  se orizzontale);

$\beta$  = inclinazione del pendio;

$H$  = componente orizzontale del carico trasmesso sul piano di posa della fondazione;

$V$  = componente verticale del carico trasmesso sul piano di posa della fondazione;

$D$  = profondità del piano di posa della fondazione dal piano campagna;

#### **Influenza degli strati sulla capacità portante**

Le formulazioni utilizzate per la portanza prevedono la presenza di uno stesso terreno nella zona interessata dalla potenziale rottura. In prima approssimazione lo spessore di tale zona è pari a:

$$H = \frac{1}{2} \cdot B \cdot \tan(45^\circ + \phi / 2)$$

In presenza di stratificazioni di terreni diversi all'interno di tale zona, il calcolo diventa più complesso; non esiste una metodologia univoca per questi casi, differenti autori hanno proposto soluzioni diverse a seconda dei casi che si possono presentare. In prima approssimazione, nel caso di stratificazioni, viene trovata una media delle caratteristiche dei terreni, pesata sullo spessore degli strati interessati. Nel caso in cui il primo strato incontrato sia coesivo viene anche verificato che la compressione media agente sulla fondazione non superi la tensione limite di espulsione, circostanza che provocherebbe il rifluimento del terreno da sotto la fondazione, rendendo impossibile la portanza.

La tensione limite di espulsione  $q_{ult}$  per terreno coesivo viene calcolata come:

$$q_{ult} = 4c + q$$

dove  $c$  è la coesione e  $q$  è il sovraccarico agente sul piano di posa.

#### **Influenza del sisma sulla capacità portante**

La capacità portante nelle combinazioni sismiche viene valutata mediante l'estensione di procedure classiche al caso di azione sismica.

L'**effetto inerziale** prodotto dalla struttura in elevazione sulla fondazione può essere considerato tenendo conto dell'effetto dell'inclinazione (rapporto tra forze  $T$  parallele al piano di posa e carico normale  $N$ ) e dell'eccentricità (rapporto tra momento  $M$  e carico normale  $N$ ) delle azioni in fondazione, e produce

variazioni di tutti i coefficienti di capacità portante del carico limite, oltre alla riduzione dell'area efficace.

L'effetto cinematico si manifesta per effetto dell'inerzia delle masse del suolo sotto la fondazione come una riduzione della resistenza teorica calcolata in condizioni statiche; tale riduzione è in funzione del coefficiente sismico orizzontale  $k_h$ , cioè dell'accelerazione normalizzata massima attesa al suolo, e delle caratteristiche del suolo. L'effetto è più marcato su terreni granulari, mentre nei suoli coesivi è poco rilevante.

Per tener conto nella determinazione del carico limite di tali effetti inerziali vengono introdotti nelle combinazioni sismiche anche i fattori correttivi e (earthquake), valutati secondo **Paolucci e Pecker**:

$$e_q = \left(1 - \frac{k_h}{\text{tg}\phi}\right)^{0.35}; \quad e_c = 1 - 0.32 \cdot k_h; \quad e_\gamma = e_q$$

### Verifiche delle fondazioni

Le verifiche nei confronti degli Stati Limite ultimi SLU strutturali (STR) e geotecnici (GEO) sono state effettuate applicando la combinazione (A1+M1+R3) di coefficienti parziali prevista dall'approccio 2:

DA1.2 - Approccio 2:

- Combinazione 1:(A1+M1+R3)

Le verifiche strutturali delle fondazioni in combinazioni sismiche sono state condotte in campo sostanzialmente elastico.

### Verifiche piastre C.A. di fondazione

Le unità di misura elencate nel capitolo sono in [cm, daN, deg] ove non espressamente specificato.

**Nodo:** indice del nodo di verifica.

**Dir.:** direzione della sezione di verifica.

**B:** base della sezione rettangolare di verifica. [cm]

**H:** altezza della sezione rettangolare di verifica. [cm]

**A. sup.:** area barre armatura superiori. [cm<sup>2</sup>]

**C. sup.:** distanza media delle barre superiori dal bordo superiore della sezione. [cm]

**A. inf.:** area barre armatura inferiori. [cm<sup>2</sup>]

**C. inf.:** distanza media delle barre inferiori dal bordo inferiore della sezione. [cm]

**Comb.:** combinazione di verifica.

**M:** momento flettente. [daN\*cm]

**N:** sforzo normale. [daN]

**Mu:** momento flettente ultimo. [daN\*cm]

**Nu:** sforzo normale ultimo. [daN]

**c.s.:** coefficiente di sicurezza.

**Verifica:** stato di verifica.

**ac:** tensione nel calcestruzzo. [daN/cm<sup>2</sup>]

**alim:** tensione limite. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Es/Ec:** coefficiente di omogenizzazione.

**af:** tensione nell'acciaio d'armatura. [daN/cm<sup>2</sup>]

**esm:** deformazione unitaria media delle barre di armatura.

**$\Delta$ max:** distanza massima tra le fessure. [cm]  
**Wd:** valore di calcolo di apertura delle fessure. [cm]  
**Nome:** nome attribuito alla sezione di verifica.  
**X:** ascissa del punto medio della base nominale di verifica. [cm]  
**Y:** ordinata del punto centrale della base nominale di verifica. [cm]  
**Base nominale:** larghezza nominale della sezione di verifica. [cm]  
**Punto:** nome del punto di verifica.  
**Nome:** nome attribuito alla zona di punzonamento.  
**Lato punzonante:** lato considerato come punzonante in verifica.  
**Verticali inferiori:** elementi punzonanti inferiori.  
**Verticali superiori:** elementi punzonanti superiori.  
**Zona:** nome della zona di punzonamento.  
 **$\Phi$  [mm]:** diametro.  
**Distanza:** distanza della prima barra di ciascun raggio dal perimetro dell'elemento punzonante. [cm]  
**Passo radiale:** passo radiale barre verticali. [cm]  
**Numero per raggio:** numero di barre per raggio di armatura.  
**Angolo iniziale:** angolo iniziale posa raggi di armatura. [deg]  
**Numero raggi:** numero di raggi di armatura.  
**Lato:** lato su cui agisce l'azione punzonante.  
**ved:** tensione tangenziale per punzonamento. [daN/cm<sup>2</sup>]  
**vr<sub>d,max</sub>:** resistenza a punzonamento. [daN/cm<sup>2</sup>]  
**d:** media delle altezze utili nelle due direzioni ortogonali. [cm]  
**U0:** lunghezza efficace del perimetro di verifica. [cm]  
**VEd:** forza netta di taglio-punzonamento. [daN]  
**Peso:** peso del blocco di cls e dell'eventuale carico superficiale. [daN]  
**Suolo:** reazione trasmessa dal suolo. [daN]  
 **$\beta$ :** formula per il calcolo del coefficiente.  
**M1:** momento di calcolo secondo l'asse principale di verifica 1. [daN\*cm]  
**M2:** momento di calcolo secondo l'asse principale di verifica 2. [daN\*cm]  
**W11:** w1 secondo l'asse principale di verifica 1. [cm<sup>2</sup>]  
**W12:** w1 secondo l'asse principale di verifica 2. [cm<sup>2</sup>]  
 **$\beta$ :** coefficiente per reazione eccentrica rispetto al perimetro di verifica.  
**vr<sub>d,c</sub>:** resistenza a punzonamento. [daN/cm<sup>2</sup>]  
**Offset:** distanza del perimetro di verifica dall'area caricata. [cm]  
**U1:** lunghezza efficace del perimetro di verifica. [cm]  
**vr<sub>d,cs</sub>:** resistenza a punzonamento. [daN/cm<sup>2</sup>]  
**UOut:** lunghezza efficace perimetro Uout. [cm]  
**Fywd,ef:** resistenza di progetto efficace dell'armatura a taglio-punzonamento. [daN/cm<sup>2</sup>]  
**Passo:** passo spille a punzonamento. [cm]  
**Asw:** area di armatura a punzonamento posta su di un perimetro. [cm<sup>2</sup>]  
**Passo max:** passo massimo spille a punzonamento. [cm]  
**Distanza trasversale:** distanza trasversale spille a punzonamento. [cm]  
**Distanza trasversale max:** distanza trasversale massima spille a punzonamento. [cm]  
**Distanza:** distanza prima spilla da perimetro elemento punzonante. [cm]  
**Limite:** distanza minima prima spilla da perimetro elemento punzonante. [cm]  
**Distanza Uout:** distanza ultima armatura di cucitura da perimetro Uout. [cm]  
**Distanza Uout max:** distanza massima ultima armatura di cucitura da perimetro Uout. [cm]  
**Asw:** area di un braccio di cucitura. [cm<sup>2</sup>]  
**Asw,min:** area minima di un braccio di cucitura a punzonamento. [cm<sup>2</sup>]  
**Comb.:** combinazione.  
**Fh:** componente orizzontale del carico. [daN]  
**Fv:** componente verticale del carico. [daN]  
**Cnd:** resistenza valutata a breve o lungo termine (BT - LT).  
**Ad:** adesione di progetto. [daN/cm<sup>2</sup>]  
**Phi:** angolo di attrito di progetto. [deg]  
**RPl:** resistenza passiva laterale unitaria di progetto. [daN/cm<sup>2</sup>]  
 **$\gamma$ R:** coefficiente parziale sulla resistenza di progetto.  
**Rd:** resistenza alla traslazione di progetto. [daN]  
**Ed:** azione di progetto. [daN]  
**Rd/Ed:** coefficiente di sicurezza allo scorrimento.  
**ID:** indice della verifica di capacità portante.  
**Fx:** componente lungo x del carico. [daN]  
**Fy:** componente lungo y del carico. [daN]  
**Fz:** componente verticale del carico. [daN]  
**Mx:** componente lungo x del momento. [daN\*cm]  
**My:** componente lungo y del momento. [daN\*cm]  
**ix:** inclinazione del carico in x. [deg]  
**iy:** inclinazione del carico in y. [deg]  
**ex:** eccentricità del carico in x. [cm]  
**ey:** eccentricità del carico in y. [cm]  
**B':** larghezza efficace. [cm]  
**L':** lunghezza efficace. [cm]  
**C:** coesione di progetto. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Qs:** sovraccarico laterale da piano di posa. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Rd:** resistenza alla rottura del complesso di progetto. [daN]

**Ed:** azione di progetto (sforzo normale al piano di posa). [daN]

**Rd/Ed:** coefficiente di sicurezza alla capacità portante.

**N:**

**Nq:** fattore di capacità portante per il termine di sovraccarico.

**Nc:** fattore di capacità portante per il termine coesivo.

**Ng:** fattore di capacità portante per il termine attritivo.

**S:**

**Sq:** fattore correttivo di capacità portante per forma (shape), per il termine di sovraccarico.

**Sc:** fattore correttivo di capacità portante per forma (shape), per il termine coesivo.

**Sg:** fattore correttivo di capacità portante per forma (shape), per il termine attritivo.

**D:**

**Dq:** fattore correttivo di capacità portante per approfondimento (deep), per il termine di sovraccarico.

**Dc:** fattore correttivo di capacità portante per approfondimento (deep), per il termine coesivo.

**Dg:** fattore correttivo di capacità portante per approfondimento (deep), per il termine attritivo.

**I:**

**Iq:** fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del carico, per il termine di sovraccarico.

**Ic:** fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del carico, per il termine coesivo.

**Ig:** fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del carico, per il termine attritivo.

**B:**

**Bq:** fattore correttivo di capacità portante per inclinazione della base, per il termine di sovraccarico.

**Bc:** fattore correttivo di capacità portante per inclinazione della base, per il termine coesivo.

**Bg:** fattore correttivo di capacità portante per inclinazione della base, per il termine attritivo.

**G:**

**Gq:** fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del pendio, per il termine di sovraccarico.

**Gc:** fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del pendio, per il termine coesivo.

**Gg:** fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del pendio, per il termine attritivo.

**P:**

**Pq:** fattore correttivo di capacità portante per punzonamento, per il termine di sovraccarico.

**Pc:** fattore correttivo di capacità portante per punzonamento, per il termine coesivo.

**Pg:** fattore correttivo di capacità portante per punzonamento, per il termine attritivo.

**E:**

**Eq:** fattore correttivo di capacità portante per sisma (earthquake), per il termine di sovraccarico.

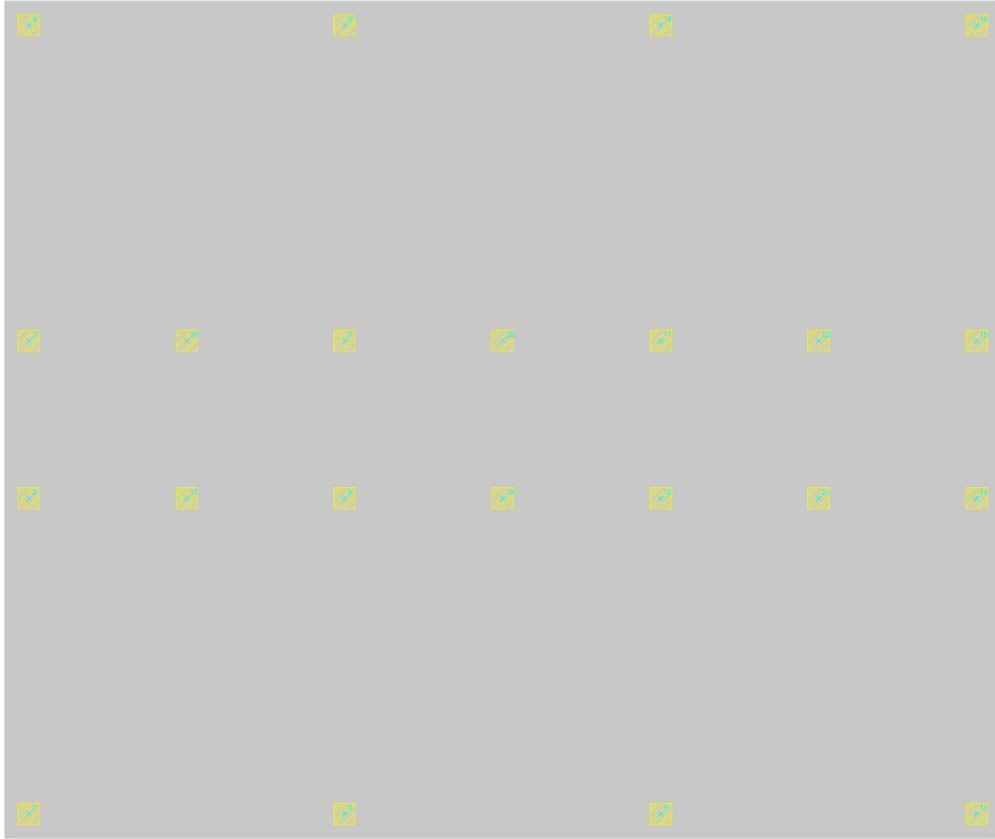
**Ec:** fattore correttivo di capacità portante per sisma (earthquake), per il termine coesivo.

**Eg:** fattore correttivo di capacità portante per sisma (earthquake), per il termine attritivo.

## **Platea a "Fondazione"**

Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

Geometria



Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: C35/45 Rck 450

Sistema di riferimento e direzioni di armatura

Le coordinate citate nel seguito sono espresse in un sistema di riferimento cartesiano con origine in (-55; -55; 0), direzione dell'asse X = (1; 0; 0), direzione dell'asse Y = (0; 1; 0).

Le direzioni X/Y di armatura e le sezioni X/Y di verifica sono individuate dagli assi del sistema di riferimento.

## Verifiche nei nodi

### Punti generici di verifica

Nome	Dir.	X	Y	Base nominale
G1	X+Y	513	1471.3	300
G2	X+Y	1113.4	1469.6	300
G3	X+Y	1821.9	1480.3	300
G4	X+Y	912.2	990.7	300
G5	X+Y	272.8	950	300
G6	X+Y	1994.7	953.2	300
G7	X+Y	1991	273.9	300
G8	X+Y	235.6	272.9	300
G9	X+Y	1189.8	200.9	300
G10	X+Y	775	775	300

### Verifiche SLU flessione nei punti generici

Punto	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
G10	X	300	60	31.04	6.8	31.04	6.8	SLV FO 10	4947328	0	6023460	0	1.2175	Si
G3	X	300	60	31.04	7	31.04	6.8	SLU 2	-5058214	0	-6512897	0	1.2876	Si
G1	X	300	60	33.05	6.8	33.05	6.8	SLU 2	-5086156	0	-6931981	0	1.3629	Si
G2	X	300	60	33.05	6.8	33.05	6.8	SLU 2	-4743556	0	-6932863	0	1.4615	Si
G8	X	300	60	50.86	7.1	50.86	7.1	SLV FO 5	-6225951	0	-9473860	0	1.5217	Si

## Verifiche SLD Resistenza flessione nei punti generici

Punto	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
G10	X	300	60	31.04	6.8	31.04	6.8	SLD 9	4840040	0	6023460	0	1.2445	Si
G3	X	300	60	31.04	7	31.04	6.8	SLD 15	-3982239	0	-5955886	0	1.4956	Si
G8	X	300	60	50.86	7.1	50.86	7.1	SLD 5	-5950871	0	-9473860	0	1.592	Si
G1	X	300	60	33.05	6.8	33.05	6.8	SLD 4	-3939904	0	-6384880	0	1.6206	Si
G7	X	300	60	50.86	7.1	50.86	7.1	SLD 10	-5509788	0	-9401911	0	1.7064	Si

## Verifiche SLE tensione calcestruzzo nei punti generici

Punto	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	oc	olim	Es/Ec	Verifica
G8	X	300	60	50.86	7.1	50.86	7.1	SLE QP 2	-4072042	0	-19.7	168.1	15	Si
G7	X	300	60	50.86	7.1	50.86	7.1	SLE QP 2	-3814165	0	-18.4	168.1	15	Si
G3	X	300	60	31.04	7	31.04	6.8	SLE QP 2	-3443995	0	-17.5	168.1	15	Si
G1	X	300	60	33.05	6.8	33.05	6.8	SLE QP 2	-3458242	0	-17.5	168.1	15	Si
G2	X	300	60	33.05	6.8	33.05	6.8	SLE QP 2	-3205028	0	-16.2	168.1	15	Si

## Verifiche SLE tensione acciaio nei punti generici

Punto	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	af	olim	Es/Ec	Verifica
G8	X	300	60	50.86	7.1	50.86	7.1	SLE RA 1	-4310638	0	240.8	3600	15	Si
G7	X	300	60	50.86	7.1	50.86	7.1	SLE RA 1	-4039374	0	225.7	3600	15	Si
G1	X	300	60	33.05	6.8	33.05	6.8	SLE RA 1	-3682845	0	216.9	3600	15	Si
G3	X	300	60	31.04	7	31.04	6.8	SLE RA 1	-3664195	0	215.3	3600	15	Si
G2	X	300	60	33.05	6.8	33.05	6.8	SLE RA 1	-3429758	0	202	3600	15	Si

## Verifiche SLE fessurazione nei punti generici

La piastra non presenta punti generici con apertura delle fessure.

## Verifiche punzonamento

### Zone di punzonamento considerate

Nome	Lato punzonante	Verticali inferiori	Verticali superiori
ZF5	Superiore		Pilastro C.A. a tronco Fondazione - Piano 1 filo 5
ZF9	Superiore		Pilastro C.A. a tronco Fondazione - Piano 1 filo 9
ZF2	Superiore		Pilastro C.A. a tronco Fondazione - Piano 1 filo 2
ZF17	Superiore		Pilastro C.A. a tronco Fondazione - Piano 1 filo 17
ZF6	Superiore		Pilastro C.A. a tronco Fondazione - Piano 1 filo 6
ZF19	Superiore		Pilastro C.A. a tronco Fondazione - Piano 1 filo 19
ZF10	Superiore		Pilastro C.A. a tronco Fondazione - Piano 1 filo 10
ZF21	Superiore		Pilastro C.A. a tronco Fondazione - Piano 1 filo 21
ZF14	Superiore		Pilastro C.A. a tronco Fondazione - Piano 1 filo 14
ZF3	Superiore		Pilastro C.A. a tronco Fondazione - Piano 1 filo 3
ZF18	Superiore		Pilastro C.A. a tronco Fondazione - Piano 1 filo 18
ZF7	Superiore		Pilastro C.A. a tronco Fondazione - Piano 1 filo 7
ZF20	Superiore		Pilastro C.A. a tronco Fondazione - Piano 1 filo 20
ZF11	Superiore		Pilastro C.A. a tronco Fondazione - Piano 1 filo 11
ZF22	Superiore		Pilastro C.A. a tronco Fondazione - Piano 1 filo 22
ZF15	Superiore		Pilastro C.A. a tronco Fondazione - Piano 1 filo 15
ZF4	Superiore		Pilastro C.A. a tronco Fondazione - Piano 1 filo 4
ZF8	Superiore		Pilastro C.A. a tronco Fondazione - Piano 1 filo 8
ZF12	Superiore		Pilastro C.A. a tronco Fondazione - Piano 1 filo 12
ZF16	Superiore		Pilastro C.A. a tronco Fondazione - Piano 1 filo 16
ZF1	Superiore		Pilastro C.A. a tronco Fondazione - Piano 1 filo 1
ZF13	Superiore		Pilastro C.A. a tronco Fondazione - Piano 1 filo 13

## Armature radiali a punzonamento

Zona	Φ [mm]	Distanza	Passo radiale	Numero per raggio	Angolo iniziale	Numero raggi
ZF4	16	16.2	40.5	2	0	10
ZF16	16	16.2	40.5	2	0	10
ZF1	16	16.2	40.6	2	0	10
ZF13	16	16.3	40.6	2	0	10

## Verifiche punzonamento U0 SLU

Zona	Lato	Comb.	ved	vrd,max	d	U0	VEd	Peso	Suolo	β	M1	M2	W11	W12	β	c.s.	Verifica
ZF13	Sup.	SLV FO 15	-19.83	42.33	54.2	160	-56226	960	6875	(6.39)	-2271393	2064998	3600	3600	3.06	2.1349	Si
ZF1	Sup.	SLV FO 4	-19.83	42.33	54.1	160	-56217	960	6868	(6.39)	-2270113	-2060865	3600	3600	3.05	2.135	Si
ZF4	Sup.	SLV FO 1	-19.81	42.33	54.2	160	-56231	960	6870	(6.39)	2267482	-2061364	3600	3600	3.05	2.1373	Si
ZF16	Sup.	SLV FO 14	-19.72	42.33	54.2	160	-56176	960	6880	(6.39)	2259779	2046987	3600	3600	3.04	2.1462	Si

## Verifiche punzonamento U0 SLD Resistenza

Zona	Lato	Comb.	ved	vrđ,max	d	U0	VEđ	Peso	Suolo	$\beta$	M1	M2	W11	W12	$\beta$	c.s.	Verifica
ZF13	Sup.	SLD 15	-18.18	42.33	54.2	160	-5550	960	6757	(6.39)	-2107998	1717102	3600	3600	2.84	2.3288	Si
ZF1	Sup.	SLD 4	-18.17	42.33	54.1	160	-55542	960	6750	(6.39)	-2106744	-1713058	3600	3600	2.83	2.3291	Si
ZF4	Sup.	SLD 1	-18.16	42.33	54.2	160	-55555	960	6752	(6.39)	2104310	-1713609	3600	3600	2.83	2.3316	Si
ZF16	Sup.	SLD 14	-18.08	42.33	54.2	160	-55503	960	6762	(6.39)	2097294	1699611	3600	3600	2.82	2.3416	Si

## Verifiche punzonamento U1 SLU

Zona	Lato	Comb.	ved	vrđ,c	d	Offset	U1	VEđ	Peso	Suolo	$\beta$	M1	M2	W11	W12	$\beta$	c.s.	Verifica
ZF13	Sup.	SLV FO 15	5.64	5.16	54.2	91.6	302.9	-38714	2540	25966	(6.39)	-2271393	2064998	14606	14649	2.39	0.9142	Si
ZF4	Sup.	SLV FO 1	5.64	5.16	54.2	91.6	302.9	-38732	2540	25950	(6.39)	2267482	-2061364	14606	14649	2.39	0.9149	Si
ZF1	Sup.	SLV FO 4	5.65	5.17	54.1	91.5	302.8	-38732	2539	25932	(6.39)	-2270113	-2060865	14637	14594	2.39	0.9163	Si
ZF16	Sup.	SLV FO 7	5.62	5.16	54.2	91.6	303	-42748	2541	28236	(6.39)	-1887179	-2104089	14654	14611	2.16	0.9172	Si
ZF9	Sup.	SLV FO 11	4.63	5.16	54.2	91.6	496	-70120	2895	22499	(6.39)	-3605241	1389514	24034	42905	1.77	1.1147	Si

## Verifiche punzonamento U1 SLD Resistenza

Zona	Lato	Comb.	ved	vrđ,c	d	Offset	U1	VEđ	Peso	Suolo	$\beta$	M1	M2	W11	W12	$\beta$	c.s.	Verifica
ZF13	Sup.	SLD 15	5.23	5.16	54.2	91.6	302.9	-38320	2540	25567	(6.39)	-2107998	1717102	14606	14649	2.24	0.986	Si
ZF4	Sup.	SLD 1	5.23	5.16	54.2	91.6	302.9	-38338	2540	25550	(6.39)	2104310	-1713609	14606	14649	2.24	0.9868	Si
ZF1	Sup.	SLD 4	5.24	5.17	54.1	91.5	302.8	-38338	2539	25533	(6.39)	-2106744	-1713058	14637	14594	2.24	0.9883	Si
ZF16	Sup.	SLD 14	5.2	5.16	54.2	91.6	303	-38213	2541	25633	(6.39)	2097294	1699611	14654	14611	2.23	0.992	Si
ZF9	Sup.	SLD 11	4.35	5.06	54.2	93.3	501.3	-69602	2957	23244	(6.39)	-3286161	1209057	24509	43913	1.7	1.1642	Si

## Verifiche punzonamento Uout SLU

Zona	Lato	Comb.	ved	vrđ,cs	d	UOut	VEđ	Fywd,ef	Passo	Asw	c.s.	Verifica
ZF13	Sup.	SLV FO 15	5.64	12.31	54.2	331.5	-38714	3854	40.6	20.11	2.182	Si
ZF1	Sup.	SLV FO 4	5.65	12.33	54.1	330.6	-38732	3853	40.6	20.11	2.184	Si
ZF4	Sup.	SLV FO 1	5.64	12.33	54.2	331.2	-38732	3854	40.5	20.11	2.187	Si
ZF16	Sup.	SLV FO 7	5.62	12.33	54.2	330.4	-42748	3855	40.5	20.11	2.193	Si

## Verifiche punzonamento Uout SLD Resistenza

Zona	Lato	Comb.	ved	vrđ,cs	d	UOut	VEđ	Fywd,ef	Passo	Asw	c.s.	Verifica
ZF13	Sup.	SLD 15	5.23	12.31	54.2	307	-38320	3854	40.6	20.11	2.353	Si
ZF1	Sup.	SLD 4	5.24	12.33	54.1	306.2	-38338	3853	40.6	20.11	2.355	Si
ZF4	Sup.	SLD 1	5.23	12.33	54.2	306.8	-38338	3854	40.5	20.11	2.359	Si
ZF16	Sup.	SLD 14	5.2	12.33	54.2	305.3	-38213	3855	40.5	20.11	2.372	Si

## Verifiche passo armatura radiale

Zona	Passo	Passo max	Verifica
ZF16	40.5	40.6	Si
ZF4	40.5	40.6	Si
ZF1	40.6	40.6	Si
ZF13	40.6	40.6	Si

## Verifiche distanza periferica tondi verticali armatura radiale

Zona	Distanza trasversale	Distanza trasversale max	Verifica
ZF16	63.7	108.4	Si
ZF4	63.7	108.3	Si
ZF13	63.8	108.3	Si
ZF1	63.8	108.3	Si

## Verifiche distanza apicale tondi verticali armatura radiale

Zona	Distanza	Limite	Verifica
ZF16	16.2	16.3	Si
ZF4	16.2	16.3	Si
ZF1	16.2	16.2	Si
ZF13	16.3	16.3	Si

## Verifiche distanza uOut SLU armatura a punzonamento

Zona	Distanza Uout	Distanza Uout max	Verifica
ZF16	56.9	81.3	Si
ZF1	56.9	81.2	Si
ZF4	57.4	81.3	Si
ZF13	57.4	81.3	Si



## Verifiche distanza uOut SLD Resistenza armatura a punzonamento

Zona	Distanza Uout	Distanza Uout max	Verifica
ZF16	40.7	81.3	Si
ZF1	41.2	81.2	Si
ZF4	41.7	81.3	Si
ZF13	41.7	81.3	Si

## Verifiche area minima di un braccio di cucitura a punzonamento

Zona	Asw	Asw,min	Verifica
ZF4	2.01	1.87	Si
ZF16	2.01	1.87	Si
ZF1	2.01	1.88	Si
ZF13	2.01	1.88	Si

## Verifiche geotecniche

### Dati geometrici dell'impronta di calcolo

Forma dell'impronta di calcolo: rettangolare di area equivalente

Centro impronta, nel sistema globale: 1080; 900; -60

Lato minore B dell'impronta: 1910

Lato maggiore L dell'impronta: 2270

Area dell'impronta rettangolare di calcolo: 4335700

### Verifica di scorrimento sul piano di posa

Coefficiente di sicurezza minimo per scorrimento 2.95

Comb.	Fh	Fv	Cnd	Ad	Phi	RPI	yR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
SLU 1	0	-2933334	LT	0	20	0	1.1	970588	0	8886430655.46	Si
SLV FO 15	260424	-2318294	LT	0	20	0	1.1	767082	260424	2.95	Si

### Verifica di capacità portante sul piano di posa

Profondità massima del bulbo di rottura considerato: 14.65 m

Peso specifico efficace del terreno di progetto  $\gamma_s$ : 1145 daN/m<sup>3</sup>

Accelerazione normalizzata massima attesa al suolo Amax per verifiche in SLD: 0.039

Accelerazione normalizzata massima attesa al suolo Amax per verifiche in SLV: 0.089

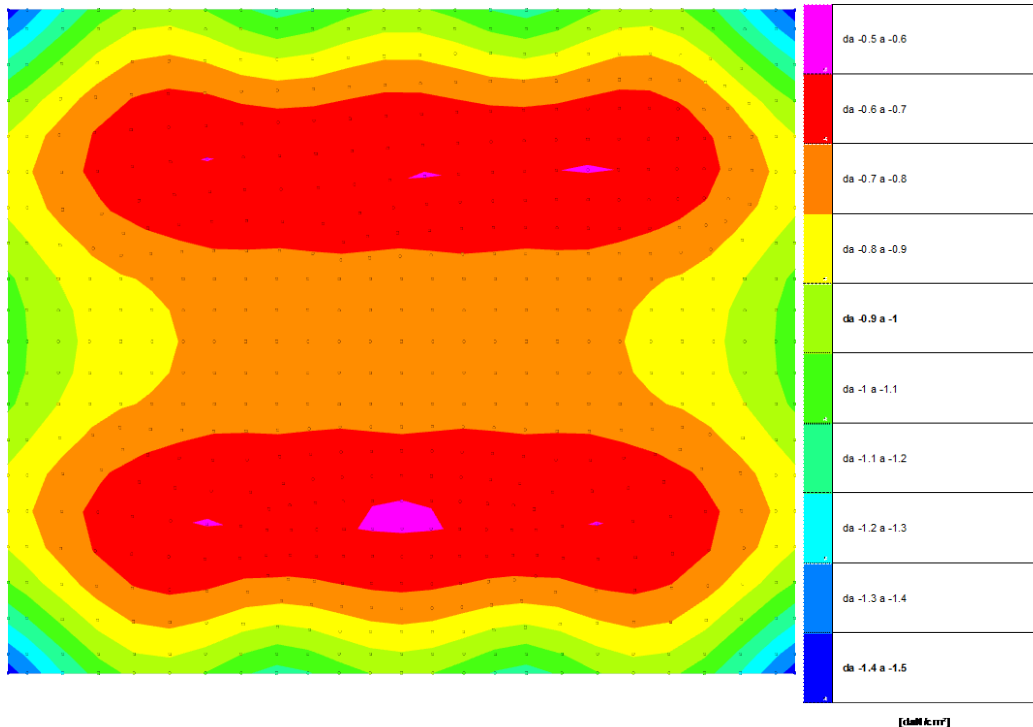
Coefficiente di sicurezza minimo per portanza 3.19

ID	Comb.	Fx	Fy	Fz	Mx	My	ix	iy	ex	ey	B'	L'	Cnd	C	Phi	Qs	yR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica	
1	SLU 2	0	0	-3359333	67994	-60210	0	0	0	0	1910	2270	LT	0	24	0	2.3	12574990	-3359333	3.74	Si	
2	SLV FO 2	-254608	-54729	-2318302	44792556	209866648	-	-6	-1	-91	19	1871	2089	LT	0	24	0	2.3	7390674	-2318302	3.19	Si
3	SLD 1	-221760	-48069	-2318301	39095240	182954784	-	-5	-1	-79	17	1876	2112	LT	0	24	0	2.3	8234478	-2318301	3.55	Si

### Verifiche geotecniche di capacità portante - fattori utilizzati nel calcolo di Rd

ID	N			S			D			I			B			G			P			E			
	Nq	Nc	Ng	Sq	Sc	Sg	Dq	Dc	Dg	Iq	Ic	Ig	Bq	Bc	Bg	Gq	Gc	Gg	Pq	Pc	Pg	Eq	Ec	Eg	
1	9	19	9	1.37	1.42	0.66	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	9	19	9	1.4	1.44	0.64	1	1	1	0.84	0.82	0.74	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.92	0.97	0.92
3	9	19	9	1.39	1.44	0.64	1	1	1	0.86	0.84	0.78	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.97	0.99	0.97

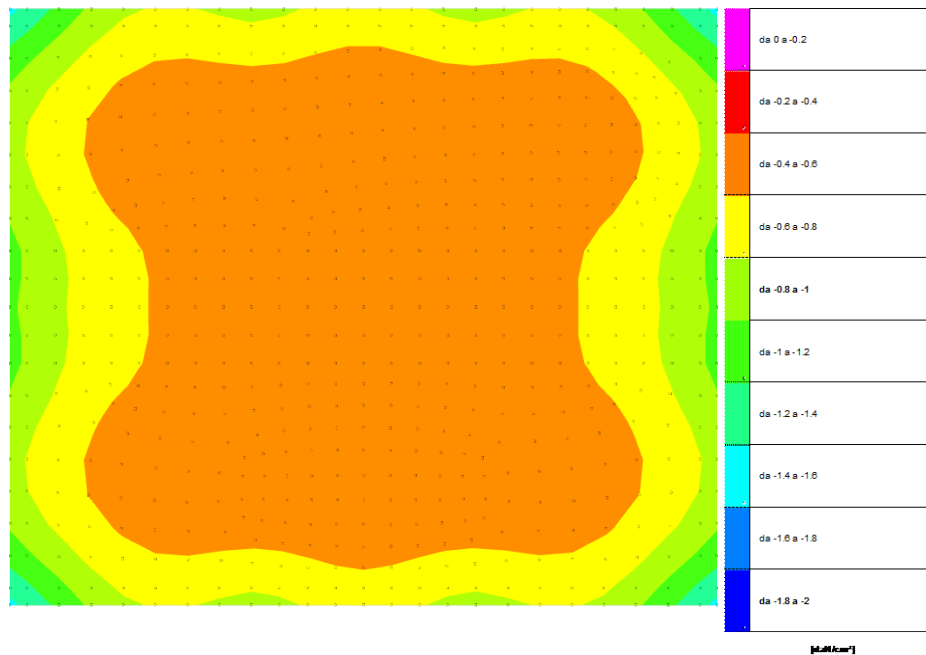
## Pressioni terreno in SLU



Rappresentazione in pianta delle massime compressioni sul terreno in famiglia SLU.

- Compressione estrema massima -1.45426** al nodo di indice 626,  
di coordinate  $x = 2215$ ,  $y = 1855$ ,  $z = -25$ , nel contesto SLU 2.
- Spostamento estremo minimo -0.7382** al nodo di indice 626,  
di coordinate  $x = 2215$ ,  $y = 1855$ ,  $z = -25$ , nel contesto SLU 2.
- Spostamento estremo massimo -0.26197** al nodo di indice 153,  
di coordinate  $x = 1081$ ,  $y = 360$ ,  $z = -25$ , nel contesto SLU 1.

## Pressioni terreno in SLV/SLVf/SLUEcc



Rappresentazione in pianta delle massime compressioni sul terreno in famiglie SLV/SLVf/SLUEcc.

**Compressione estrema massima -1.45257** al nodo di indice 626,

di coordinate  $x = 2215$ ,  $y = 1855$ ,  $z = -25$ , nel contesto SLV fondazioni 11.

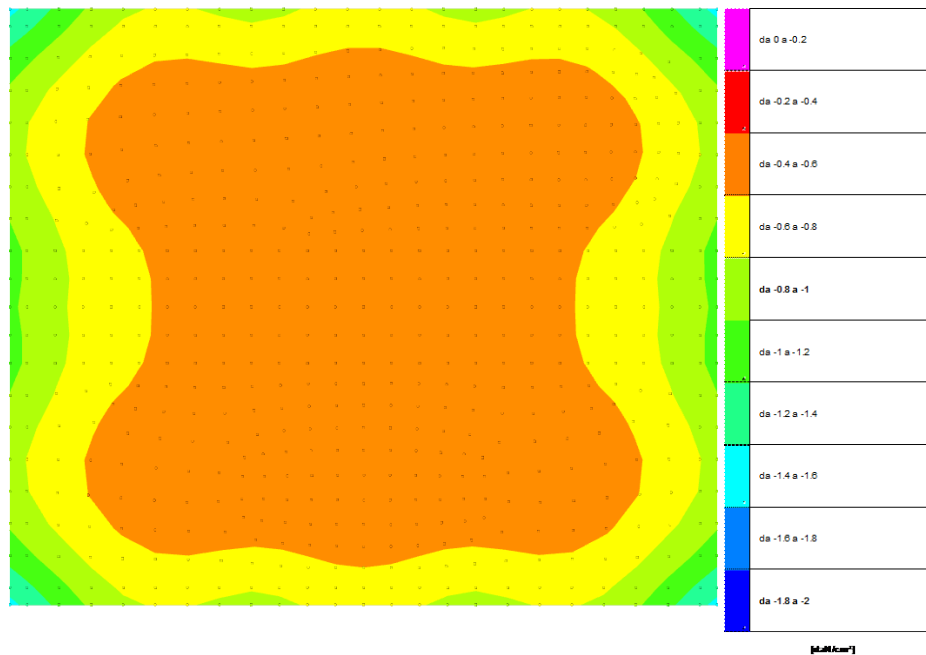
**Spostamento estremo minimo -0.73735** al nodo di indice 626,

di coordinate  $x = 2215$ ,  $y = 1855$ ,  $z = -25$ , nel contesto SLV fondazioni 11.

**Spostamento estremo massimo -0.16418** al nodo di indice 439,

di coordinate  $x = -55$ ,  $y = 1286$ ,  $z = -25$ , nel contesto SLV fondazioni 13.

## Pressioni terreno in SLE/SLD



*Rappresentazione in pianta delle massime compressioni sul terreno in famiglie SLE/SLD.*

- Compressione estrema massima -1.45849** al nodo di indice 626,  
di coordinate  $x = 2215$ ,  $y = 1855$ ,  $z = -25$ , nel contesto SLO 11.
- Spostamento estremo minimo -0.74035** al nodo di indice 626,  
di coordinate  $x = 2215$ ,  $y = 1855$ ,  $z = -25$ , nel contesto SLO 11.
- Spostamento estremo massimo -0.16223** al nodo di indice 439,  
di coordinate  $x = -55$ ,  $y = 1286$ ,  $z = -25$ , nel contesto SLO 13

## 15. Piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera

### 15.1 *PREMESSA*

Il piano di manutenzione delle strutture è il documento complementare al progetto strutturale che ne prevede, pianifica e programma tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi dell'intera opera l'attività di manutenzione, al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità l'efficienza ed il valore economico.

I manuali d'uso e di manutenzione rappresentano gli strumenti con cui l'utente si rapporta con l'immobile: direttamente utilizzandolo evitando comportamenti anomali che possano danneggiarne o comprometterne la durabilità e le caratteristiche; attraverso i manutentori che utilizzeranno così metodologie più confacenti ad una gestione che coniughi economicità e durabilità del bene.

A tal fine, i manuali definiscono le procedure di raccolta e di registrazione dell'informazione nonché le azioni necessarie per impostare il piano di manutenzione e per organizzare in modo efficiente, sia sul piano tecnico che su quello economico, il servizio di manutenzione.

Il manuale d'uso mette a punto una metodica di ispezione dei manufatti che individua sulla base dei requisiti fissati dal progettista in fase di redazione del progetto, la serie di guasti che possono influenzare la durabilità del bene e per i quali, un intervento manutentivo potrebbe rappresentare allungamento della vita utile e mantenimento del valore patrimoniale. Il manuale di manutenzione invece rappresenta lo strumento con cui l'esperto si rapporta con il bene in fase di gestione di un contratto di manutenzione programmata.

Il programma infine è lo strumento con cui, chi ha il compito di gestire il bene, riesce a programmare le attività in riferimento alla previsione del complesso di interventi inerenti la manutenzione di cui si presumono la frequenza, gli indici di costo orientativi e le strategie di attuazione nel medio e nel lungo periodo.

Il piano di manutenzione è organizzato nei tre strumenti individuati dall'art. 40 del regolamento LLPP ovvero:

- a) il manuale d'uso;
- b) il manuale di manutenzione;
- c) il programma di manutenzione:
  - c1) il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
  - c2) il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;
  - c3) il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

Tali strumenti devono consentire di raggiungere, in accordo con quanto previsti dalla norma " UNI 10874 Criteri di stesura dei manuali d'uso e di manutenzione" almeno i seguenti obiettivi, raggruppati in base alla loro natura:

1. Obiettivi tecnico – funzionali:
  - ▲ istituire un sistema di raccolta delle "informazioni di base" e di aggiornamento con le "informazioni di ritorno" a seguito degli interventi, che consenta, attraverso l'implementazione e il costante aggiornamento del "sistema informativo", di conoscere e mantenere correttamente l'immobile e le sue parti;

- ✧ consentire l'individuazione delle strategie di manutenzione più adeguate in relazione alle caratteristiche del bene immobile ed alla più generale politica di gestione del patrimonio immobiliare;
- ✧ istruire gli operatori tecnici sugli interventi di ispezione e manutenzione da eseguire, favorendo la corretta ed efficiente esecuzione degli interventi;
- ✧ istruire gli utenti sul corretto uso dell'immobile e delle sue parti, su eventuali interventi di piccola manutenzione che possono eseguire direttamente; sulla corretta interpretazione degli indicatori di uno stato di guasto o di malfunzionamento e sulle procedure per la sua segnalazione alle competenti strutture di manutenzione;
- ✧ definire le istruzioni e le procedure per controllare la qualità del servizio di manutenzione.

## 2. Obiettivi economici:

- ✧ ottimizzare l'utilizzo del bene immobile e prolungarne il ciclo di vita con l'effettuazione d'interventi manutentivi mirati;
- ✧ conseguire il risparmio di gestione sia con il contenimento dei consumi energetici o di altra natura, sia con la riduzione dei guasti e del tempo di non utilizzazione del bene immobile;
- ✧ consentire la pianificazione e l'organizzazione più efficiente ed economica del servizio di manutenzione.

Il presente "Piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera" è redatto ai sensi del D.M. 14 gennaio 2008 art. 10.1.

## **15.2 PIANO DI MANUTENZIONE DELLE STRUTTURE (art. 10.1 DM 14/01/2008)**

Al termine dei lavori e del relativo certificato di collaudo le opere verranno consegnate al Committente dei Lavori. Restano a carico del Committente le attività di ispezione, gestione e manutenzione delle opere realizzate, rimanendo altresì a carico dell'appaltatore la garanzia per le difformità e i vizi dell'opera.

### **Unità strutturali**

#### Strutture di fondazione

1. Platee in c.a.

#### Strutture in elevazione

1. Pilastri in c.a.
2. Travi in c.a.
3. Murature in blocchi

#### Strutture orizzontali

1. Solai in latero-cemento

## 15.3 **MANUALE D'USO**

### **Platea in c.a.**

#### Descrizione

Elemento strutturale in conglomerato cementizio armato a sviluppo superficiale orizzontale o sub-orizzontale con superfici a contatto con il terreno o magrone di cls.

#### Funzione

Ripartizione dei carichi della struttura sul terreno.

#### Modalità d'uso corretto

La platea è concepita per resistere ai carichi di progetto della struttura in elevazione.

### **Pilastrini in c.a.**

#### Descrizione

Elementi strutturali in conglomerato cementizio armato a sviluppo lineare verticale o sub-verticale.

#### Funzione

Sostegno delle travi e dei solai.

#### Modalità d'uso corretto

I pilastrini in c.a. sono concepiti per resistere ai carichi di progetto trasmessi dalle travi e dagli impalcati. Non ne deve essere compromessa l'integrità e la funzionalità. Controllo periodico del grado di usura con contestuale rilievo di eventuali anomalie.

### **Travi in c.a.**

#### Descrizione

Elementi strutturali in conglomerato cementizio armato a sviluppo lineare orizzontale o sub-orizzontale.

#### Funzione

Sostegno delle murature di tamponamento e dei solai.

#### Modalità d'uso corretto

Le travi in c.a. sono concepite per resistere ai carichi di progetto trasmessi dai solai e dai tamponamenti. Non ne deve essere compromessa l'integrità e la funzionalità. Controllo periodico del grado di usura con contestuale rilievo di eventuali anomalie.

### **Murature in blocchi**

#### Descrizione

Elementi strutturali in blocchi artificiali e malta a sviluppo superficiale verticale.

#### Funzione

Resistenza a carichi verticali e orizzontali. Sostegno solai.

#### Modalità d'uso corretto

Le murature in blocchi sono concepite per resistere ai carichi di progetto della struttura in elevazione. Non ne deve essere compromessa l'integrità e la funzionalità. Controllo periodico del grado di usura con contestuale rilievo di

eventuali anomalie.

### **Solai in latero-cemento**

#### Descrizione

Elementi strutturali costituiti dall'assemblaggio di elementi in c.a. gettati in opera o semiprefabbricati, con interposizione di blocchi di laterizio a funzione di alleggerimento a sviluppo superficiale orizzontale o sub-orizzontale.

#### Funzione

Creazione di superfici resistenti eventualmente praticabili, con funzione di collegamento delle strutture verticali.

#### Modalità d'uso corretto

I solai sono concepiti per resistere ai carichi di progetto della struttura. Non ne deve essere compromessa l'integrità e la funzionalità. Controllo periodico del grado di usura con contestuale rilievo di eventuali anomalie.

## **15.4 MANUALE DI MANUTENZIONE**

### **Platee di fondazione in c.a.**

#### Livello minimo di prestazioni

Le platee di fondazione devono garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.

#### Anomalie riscontrabili

- ⤴ Cedimenti differenziali con conseguenti abbassamenti del piano di imposta delle fondazioni
- ⤴ Distacchi murari
- ⤴ Lesioni in elementi direttamente connessi
- ⤴ Comparsa di risalite di umidità
- ⤴ Corrosione delle armature degli elementi verticali spiccanti

#### Controlli

- ⤴ Periodicità: annuale
- ⤴ Esecutore: personale tecnico specializzato
- ⤴ Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali prove non distruttive

#### Interventi manutentivi

Esecutore: personale tecnico specializzato

### **Pilastrini in c.a.**

#### Livello minimo di prestazioni

I pilastrini in c.a. devono garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.

#### Anomalie riscontrabili

- ⤴ Distacchi
- ⤴ Lesioni
- ⤴ Cavillature
- ⤴ Comparsa di macchie di umidità



- ⤴ Difetti di verticalità

#### Controlli

- ⤴ Periodicità: annuale
- ⤴ Esecutore: personale tecnico specializzato
- ⤴ Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali prove non distruttive

#### Interventi manutentivi

Esecutore: personale tecnico specializzato

### **Travi in c.a.**

#### Livello minimo di prestazioni

Le travi in c.a. devono garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.

#### Anomalie riscontrabili

- ⤴ Distacchi
- ⤴ Lesioni
- ⤴ Cavillature
- ⤴ Comparsa di macchie di umidità

#### Controlli

- ⤴ Periodicità: annuale
- ⤴ Esecutore: personale tecnico specializzato
- ⤴ Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali prove non distruttive

#### Interventi manutentivi

Esecutore: personale tecnico specializzato

### **Murature in blocchi**

#### Livello minimo di prestazioni

Le murature in blocchi devono garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.

#### Anomalie riscontrabili

- ⤴ Distacchi
- ⤴ Fessurazioni
- ⤴ Comparsa di macchie di umidità
- ⤴ Eccessiva deformazione
- ⤴ Difetti di verticalità
- ⤴ Sbandamenti fuori piano
- ⤴ Polverizzazione della malta

#### Controlli

- ⤴ Periodicità: annuale
- ⤴ Esecutore: personale tecnico specializzato

- ⤴ Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali prove non distruttive

#### Interventi manutentivi

Esecutore: personale tecnico specializzato

### **Solai in latero-cemento**

#### Livello minimo di prestazioni

I solai in latero-cemento devono garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.

#### Anomalie riscontrabili

- ⤴ Distacchi
- ⤴ Sfondamenti
- ⤴ Fessurazioni
- ⤴ Comparsa di macchie di umidità
- ⤴ Eccessiva deformazione
- ⤴ Eccessiva vibrazione

#### Controlli

- ⤴ Periodicità: annuale
- ⤴ Esecutore: personale tecnico specializzato
- ⤴ Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali prove non distruttive

#### Interventi manutentivi

Esecutore: personale tecnico specializzato

## **15.5 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

### **Programma delle prestazioni**

La vita nominale dell'opera è quella indicata nella apposita relazione di calcolo, pari a 50 anni.

Strutture di fondazione

1. Platee in c.a.

Le strutture di fondazione dovranno garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.

Strutture in elevazione

1. Pilastri in c.a.
2. Travi in c.a.
3. Murature in blocchi

Le strutture in elevazione dovranno garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.

Strutture orizzontali

1. Solai in latero-cemento

Le strutture orizzontali dovranno garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non

inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.

### **Programma dei controlli**

L'esito di ogni ispezione deve formare oggetto di uno specifico rapporto da conservare insieme alla relativa documentazione tecnica. A conclusione di ogni ispezione, inoltre, il tecnico incaricato deve, se necessario, indicare gli eventuali interventi a carattere manutentorio da eseguire ed esprimere un giudizio riassuntivo sullo stato d'opera.

#### Strutture di fondazione

1. Platee in c.a.

#### Controlli

1. Periodicità: annuale. In caso di eventi eccezionali procedere al controllo
2. Esecutore: personale tecnico specializzato
3. Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali prove non distruttive
4. Risorse: necessità di strumentazione tecnica a richiesta dell'Esecutore

#### Strutture in elevazione

1. Pilastri in c.a.
2. Travi in c.a.
3. Murature in blocchi

#### Controlli

1. Periodicità: annuale. In caso di eventi eccezionali procedere al controllo
2. Esecutore: personale tecnico specializzato
3. Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali prove non distruttive
4. Risorse: necessità di strumentazione tecnica a richiesta dell'Esecutore

#### Strutture orizzontali

1. Solai in latero-cemento

#### Controlli

1. Periodicità: annuale. In caso di eventi eccezionali procedere al controllo
2. Esecutore: personale tecnico specializzato
3. Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali prove non distruttive
4. Risorse: necessità di strumentazione tecnica a richiesta dell'Esecutore